DISPOSICIONES PARTICULARES DE LA RED FLUVIAL DEL NOROESTE ARGENTINO

POR

GUILLERMO ROHMEDER

En 1938, Federico A. Daus presentó un instructivo caso de captura e inversión de un río del noroeste argentino: la desviación del Río del Campo (del Pucará) hacia el sistema fluvial tucumano [1]. En esta ocasión, el autor cita otros casos mencionados por otros investigadores y sugiere el estudio de fenómenos similares en aquella región.

El caso citado por Daus parece haber ocurrido en el cuartario, después de la glaciación pleistocena de los Nevados del Aconquija [5]; aunque posiblemente éste no habrá sido el primer cambio de curso que se haya producido en esta parte de la red fluvial del noroeste. Así lo denunciarían, entre otros indicios, las formas de las alturas entre el Morro de las Cañas (2.010 mts) y las primeras estribaciones de la Cumbre de Santa Ana, al Sur de aquél.

En el estudio que sigue, se tratará de radicar en épocas geológicas más remotas, principalmente en el terciario, la disposición original de la red fluvial del noroeste argentino. En muchos casos, los acontecimientos cuartarios resultaron una renovación de anteriores disposicones.

Presentación general. — Cuando observamos en un mapa físico, por ejemplo en el del Instituto Geográfico Militar Argentino, en escala 1:500.000, la red fluvial de la parte montañosa del noroeste argentino, aproximadamente al Oeste de 65° L. W. y al Norte de 28° L. S., entonces notamos dos fenómenos particulares: la mayoría de los ríos bajan en dirección Norte-Sur desde el borde de la Puna y por los valles de la Prepuna, y doblan hacia el Norte con un codo fuerte y dentro del relieve montañoso; más: los ríos en-

tran en la llanura chaqueña cortando en ángulo recto o al sesgo a las cadenas más orientales de las montañas andinas.

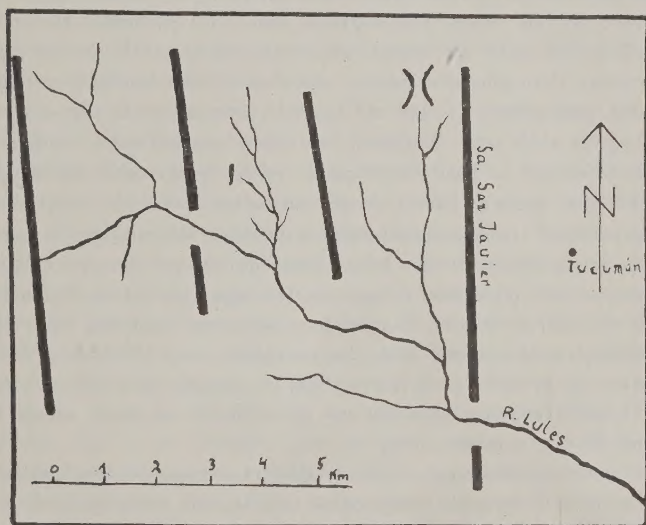
Tenemos que ver entonces con una combinación de valles longitudinales y transversales cuyos ríos forman este sistema particular y complicado. A veces se produce la impresión como si dos sistemas originariamente distintos hayan sido superpuestos y entretrenzados. Se presentan las siguientes preguntas: ¿qué relación existe entre ríos longitudinales y transversales?; lo que hoy se presenta como un solo río, ¿será originariamente también un solo río o son trozos originariamente separados, y luego « soldados »?; ¿cómo era el recorrido de las partes originarias y su anterior combinación y cómo se efectuó la unión de las partes?

La particularidad anotada la encontramos tanto en los ríos grandes, desaguaderos de extensos sistemas de valles, como también en otros marginales que sólo recorren zonas reducidas. Pero la observación puede ser extendida sobre áreas argentinas mayores que las indicadas en los marcos citados si tomamos como característica principal la combinación de ríos actuales por trechos transversales y otros longitudinales y cuando consideramos la gran participación de las partes transversales en el recorrido total dentro de la montaña.

Como ejemplos para lo antedicho, anotamos, entre otros casos de ríos del Noroeste argentino: Río Cajón - codo - Río Santa María - - codo - Río Guachipas - valle transversal - Río Juramento - valle transversal; Río Anfama - Río de las Juntas - valle transversal - Río de San Javier - codo - Río Lules - valle transversal; Río Calchaquí - codo - Río Guachipas - valle transversal - Río Juramento - valle transversal - Río Lerma - Río Juramento - valle transversal ; Río Grande de Jujuy - codo - Río San Francisco - Río Bermejo - valle transversal. Para algunos ejemplos se expondrá aquí las particularidades de esta red fluvial y se discutirá su posible origen y desarrollo.

El Río Lules. — Lo antes dicho puede ser presentado bien claro en el caso del Río Lules. El nace como Río de Anfama sobre la pendiente oriental de las Cumbres Calchaquíes; en su curso dirigido hacia el Este recibe varios afluentes, uno de cada uno de los valles que corren entre las pequeñas cadenas antepuestas al Este de las Cumbres Calchaquíes, en tanto el río principal toma dirección trans-

versal a estas elevaciones. Así, como río de las Juntas, recibe el Río de la Hoyada, el de Siambón, todos longitudinales, dirigidos hacia el transversal. Finalmente, en el valle de San Javier, de dirección Norte-Sur, recibe el río homónimo, oriundo de un suave umbral entre este valle y el otro de Tapia, río que por su parte recibe otros pequeños ríos transversales. Recién ahora, con su nombre definitivo, Río Lules, el curso de agua dobla, dentro del Potrero de las Tablas, hacia el Este, dejando su último curso Norte-Sur, para atravesar en ángulo recto la Sierra de San Javier y dirigirse al llano de Tucumán. (Ver Esquema oro-hidrográfico del Río Lules).



Esquema oro-hidrográfico del Río Lules.

Observamos en este curso modelo una serie de particularidades: trechos orográficos longitudinales, anchos, que tuercen sin obstáculo hacia trechos transversales; y trechos de valles transversales, estrechos, que atraviesan las cadenas longitudinales de dirección Norte-Sur en cauces sin equilibrio.

Del examen geológico del caso resulta: Los cordones de montañas se componen de filitas y gneises probablemente precámbricos, con fuerte buzamiento hacia el Este y dirección predominante hacia

Nordoeste-Sudeste. Su superficie es erosionada, y las hondonadas rellenadas con capas arcillosas, producto de la alteración de las mismas filitas. Sobre todo yacen depósitos terciarios, tanto en las cumbres como en los valles ([2]). Se trata de conglomerados colorados, fuertemente graníticos, tobas porfíricas, manchas de oolitas, todos probablemente pertenecientes a las partes inferiores del « terciario subandino », plioceno de aquella parte del Noroeste argentino. Restos de los mencionados sedimentos se encuentran todavía sobre las vertientes orientales de las cadenas al Oeste de la Sierra de San Javier, y hasta 2.500 mts s. n. m. sobre las Cumbres Calchaquíes como también sobre los Nevados, más al Sur, con buzamiento hacia el Este. En los valles transversales han sido evacuados casi por completo, de modo que éstos carecen de capas terciarias como de cuartarias. Pero subsisten algunas manchas de ellos también en estos lugares, indicadores de que ahí también existían estas capas, aunque tal vez no la serie completa. Los valles longitudinales contienen capas terciarias en posición original; en lo demás están rellenados con rodados, arenas, limos y loeses cuartarios, levemente terrazados.

La revisación morfológica-tectónica del curso en cuestión da como resultado: la Sierra de San Javier está cubierta por una peneplanicie suavemente ondulada, debajo de las capas terciarias. El ancho lomo es subdividido por más de doce cabeceras de valles transversales de dirección Oeste -Este. La peneplanicie en 1200 hasta 1300 mts s. n. m. se eleva en el Norte y Sur a cumbres de 1.900, y 1.400 mts respectivamente, de modo que el cordón de montaña afecta la forma de una alargada silla.

Lo particular del caso es que el valle transversal del Río Lules no está cortado en la parte más baja de la silla, sino sobre la pendiente austral, de modo que queda separada una elevación individual, el Morro Yerbahuasi.

Lo más llamativo en toda la pequeña sierra está constituído, por su parte, por una llanura de piedmont, conservada en 1.000 hasta 1.300 mts altura. Subsiste especialmente sobre la pendiente oriental y occidental y preferentemente en la parte Norte de la montaña. Puede ser que esté relacionada con la amplia superficie cuspidal de las montañas de Medina (Altos de Medina) al Este del valle del río Salí. Esta llanura piedmont, en la parte Norte de la Sierra de San Javier, ostenta una leve inclinación Este-Oeste, es decir, la sec-

ción oriental es más inclinada que la parte occidental, casi horizontal. En lo demás no se observa nada de formas de púlpito sobre esta cadena, como tampoco sobre los otros cordones menores y paralelos a ella; ascienden en pequeñas fallas escalonadas tanto hacia Este como hacia Oeste, a veces interrumpidas por una falla mayor. Mayores perturbaciones se observan al Sur, donde capas terciarias han sido levantadas y perturbadas. Así, la salida austral del valle de San Javier queda cerrada por estas elevaciones y por los restos de un plano de aluvionamiento cuartario, de modo que se forma una suerte de circo u hoyo (Potrero de las Tablas). En él, el río dobla hacia el Este, recibiendo en el codo un afluente derecho, desde las Cumbres Calchaquíes, para entrar en el valle transversal. En la zona de entrada todavía se encuentran conglomerados colorados encima de las filitas.

Resumiendo estas observaciones, podemos suponer que, vista la tanto en valles transversales como longitudinales, éstos deben tener tanto en calles transversales como longitudinales, éstos deben tener una edad pre o inicio-miocena. Por lo tanto, al plano de piedmont y al relieve cuspidal habrá que asignarles una edad bastante mayor.

Las dos secciones de valles, Río San Javier (longitudinal) y Río Lules (transversal), ofrecen un aspecto morfológicamente distinto: El valle del Río Lules, como también la angostura del Río de las Juntas, son terrazados (mayormente tres terrazas bien labradas y otras dos menos nítidas), no contienen capas terciarias ni cuartarias y tienen pendiente fuerte. Los trechos longitudinales (Río de San Javier, Río de la Hoyada), por su parte, están acompañados por fallas, tienen restos de relleno terciario, parcialmente conservados en los faldeos de los mismos valles, por otra parte cubiertos bajo depósitos cuartarios o los atraviesan en posición perturbada. Terrazas en el cuartario indican leves ascensos modernos.

En base a todo lo que antecede podemos suponer lo siguiente sobre el desarrollo de todo este sistema fluvial:

Un valle de dirección Oeste-Este, de disposición pre-miocena, de poca inclinación sobre una planicie troncal, se profundiza por ascenso unilateral con mayor elevación en el ala occidental. La peneplanicie se cubre de sedimentos mioceno-pliocenos. Al mismo tiempo, fallas de dirección Norte-Sur fraccionan la peneplanicie, depositándose en los valles longitudinales tectónicos capas miocenas. Sobre

esta base, los ríos se forman de nuevo, uniéndose trechos longitudinales (nuevos) y transversales (antiguos). Al final del plioceno se puede suponer como terminado en grandes rasgos el sistema actual. El material evacuado se deposita en una llanura piedmont al pie de la montaña. Recientes ascensos (ripios pliocenos inclinados) originan nueva profundización de los valles transversales y, en combinación, mayor evacuación de los valles longitudinales. Como proceso más moderno aparecen las terrazas en el cuartario y la destrucción de la llanura piedmont pliocena-cuartaria para formar las actuales colinas y entrelabios.

Campo del Arenal. — Una región especial en cuanto a su desagüe es el Campo del Arenal (Campo del Pozuelo), terminación austral del valle Molinos-Cafayate-Santa María. El actual desagüe se produce por el río Cajón-Yocavil-Santa María-Guachipas-Pasaje-Juramento hacia el Paraná. Observando el fuerte codo del río Cajón-Yocavil, por la terminación austral de la Sierra del Cajón, se impone la idea de una hidrografía originariamente distinta de la actual. La continuación teóricamente dada para el curso de dirección Norte-Sur del río del Cajón, es el Río Belén, el que hoy día se pierde en los médanos de la Cuenca de Belén, parte de la más grande de Andalgalá. Este pequeño Río Belén se origina de algunos manantiales en el borde Sudoccidental del Campo del Arenal, alimentados muy probablemente en forma de cauces subterráneos y por algunas vertientes de montaña de la Sierra de Gulampajá y Sierra de Atajo. La actual quebrada del Río Belén tiene pronunciadamente el carácter de un cauce epigenético, indicado por su curso torcido y terrazas.

El actual Campo del Arenal constituye una pequeña y poco profunda cuenta tectónica de aproximadamente 40 kms de diámetro. Ella está rellenada de sedimentos de edad preferentemente miocena. Las capas más jóvenes se encuentran libres en la superficie, y están constituídas por areniscas originadas en piedra pómez y desintegradas superficialmente a médanos. Estos médanos no sólo ocupan la mayor parte de la superficie del mismo Campo del Arenal — en mezcla con arenas de origen granítico — sino que han sido llevados por los vientos australes hacia considerables alturas en las montañas aledañas al Oeste y Noroeste. Las capas terciarias más antiguas parecen perturbadas, penetrando en forma de inclinadas cabezas de

estratos de areniscas coloradas por las blanquecinas areniscas más jóvenes. Probablemente se trata en esta región de un proceso de movimientos relativos: hundimiento de la cuenca y ascenso de la Sierra de Atajo, este último acompañado por intrusiones traquíticas y cupríferas (Minas de Capillitas, Termas de Villavil). Indicios de continuados movimientos ascendentes están en las jóvenes terrazas labradas en el relleno cuartario de la zona de origen del Río Belén. Estos rellenos jóvenes, por su parte indican un anterior estado más amplio y más profundo de aquel trecho del valle superior del Río Belén.

Por lo tanto, sin exagerar, se puede suponer que el codo del Río Cajón es de edad relativamente joven y que este río originariamente se desarrollaba por un curso de dirección Norte-Sur. Este curso se trazó sobre el todavía inexistente umbral de la Sierra del Atajo. sobre base miocena, en dirección hacia el Campo de Andalgalá, tal vez hasta sobre el umbral de Mazán hacia el Sur. Recién el ascenso de la Sierra del Atajo y de Mazán y el descenso de la cuenca del Campo del Arenal han originado la interrupción del curso fluvial. Es posible que el pre-Cajón en un tiempo se dirigiera hacia el Salar de Pipanaco, en la franja más honda de la Cuenca de Andalgalá.

Todo el proceso nos parece más probable cuando recordamos que la transformación de aquella red fluvial fué acompañada por un ascenso plioceno y posterior de la cadena de los Nevados del Aconquija, lo que trajo consigo una considerable merma de la humedad de procedencia atlántica, originando, por su parte, el correspondiente debilitamiento de los cursos de agua al Oeste de esta cadena. Un ejemplo de similar cambio de cauce de un río por causas combinadas tenemos en la misma Cuenca de Andalgalá, en el caso del Río Colorado. Atraviesa dicha cuenca, dirigido originariamente hacia su parte más honda, el Salar de Pipanaco. Pero sus propias acumulaciones de sedimentos originados en crecientes le han obstruído su camino en esta dirección natural, desviándolo hacia el Sur para perderse en los llanos de La Rioja ([4]).

El Río Guachipas. — En el mismo valle de Santa María-Cafayate-Molinos tenemos el particular punto del codo del Río Calchaquí cerca de su confluencia con el de Santa María. A la altura de Cafayate los dos forman un pantano salitroso que se extiende to-

davía más hacia el Norte, en dirección a San Carlos. De él, el Río de las Conchas (nombre parcial del Río de Guachipas) desagüa hacia el Valle de Lerma, atravesando una quebrada tan angosta como hermosa. El mencionado pantano es originado por el embalse subterráneo del agua de los dos ríos opuestos por un umbral que obstaculiza el paso del Valle de Santa María-Molinos hacia la Quebrada de Guachipas. Se trata de filitas de las Cumbres Calchaquíes que en este trecho del cordón forman una silleta debajo de las capas miocenas y pliocenas. El cordón filítico desde este punto nuevamente asciende hacia el Norte hacia las Cumbres del Obispo, siempre debajo de las mencionadas capas terciarias. La base precámbrica para el relleno mio-plioceno del valle sale en este punto a la superficie, encontrándose en otras partes del Valle de Santa María en posición más profunda que en ese punto relativamente alto. Por ello, esta elevación dificulta la salida hacia el Nordeste de las aguas de dirección Norte-Sur, así como la de las de dirección opuesta. Por lo tanto, deducimos que la hidrografía premiocena tomaba un curso distinto del actual, a saber en la dirección tectónicamente natural hacia el Sur, como continuación del actual Río Calchaquí, hacia el Campo del Arenal y unido con el Río del Cajón hacia el posterior Campo de Andalgalá.

La Quebrada de Guachipas-Las Conchas, ocupada por capas miocenas-pliocenas poco perturbadas y plegadas, de todos modos será de edad relativamente joven [3]. Datará del paso del terciario al cuartario la abertura de la unión entre el Valle de Lerma con el de Santa María-Molinos. Las capas terciarias rellenan un umbral en el cordón de las Cumbres Calchaquíes-Cumbres del Obispo, cuya parte más baja es precisamente aquel afloramiento filítico. El río actual resulta ser epigenético, trazado originariamente con pendiente más débil que la actual y sobre superficie distinta. Lo demuestran los numerosos codos cortados, islas meándricas, quebradas, terrazas. La erosión retrocedente con incisión aumentada por ascenso lo habrá llevado a la profundidad actual, junto con un ascenso de todo el cordón. Como proceso terminal del desarrollo se produjo la desviación del Río Calchaquí antiguo, formado sobre y entre las capas miocena-pliocenas del Valle de Santa María y la inversión de curso de la sección más austral de aquel cauce, facilitado por los procesos ocurridos en el ínterin en la parte austral de la cuenca tectónica y

por el cambio climático subsecuente. Con ello, el afluente derecho de toda la red, el Río del Cajón, también fué desviado, privándose todo el Río Belén de su curso superior. La red actual, por lo tanto, sería de terminación post-pliocena.

El Valle de Tafí. — Un ramal particular de este sistema está representado por el valle de Tafí, hoy día separado de aquella red hidrográfica. Actualmente está atravesado en dirección Norte-Sur por un río que nace en el abra separatoria entre el valle de Tafí y el otro de Santa María, par llegar al Río Salí en el llano de Tucumán como Río Mandolo o del Pueblo Viejo. Sin embargo, existen indicios para una anterior conexión entre los dos mencionados valles. Dejando de lado una serie de planos de llanurización en diferentes alturas del valle de Tafí, probablemete muy antiguos, en 3.200, 2.800, 2.500 mts s. n. m., obsérvase un fondo de valle, continuado por todo este mismo, acompañado por meandros, desde 1.800 hasta 2.800 mts. Este piso de valle sigue por toda la quebrada del Río de Tafí-Río de los Sosa, en forma de meandros embutidos y pendiente fuertemente doblada. Los mismos meandros pueden ser seguidos hacia valle arriba hasta casi el Abra del Infiernillo. En las partes más altas están escondidos debajo de rellenos cuartarios, y restos miocenes conservados en algunos rincones de los mismos meandros indican su edad pre-miocena, es decir, su origen sobre un relieve muy distinto del actual, más plano, y su cavación por un río más caudaloso que el actual. No es muy probable un origen epigenético, vistos los restos de capas miocenas en los rincones y debajo de los conos de deyecciones cuartarios. Más acertada será la idea de pensar en esta situación en un anterior brazo del valle de Santa María, ya que existen idénticas capas miocenas y planos de llanurización en la región de la separación de los dos valles (parte Norte del Cerro Muñoz). Movimientos post-miocenos habrán cortado la conexión ([6]). Sin embargo, todo el asunto todavía parece bastante problemático.

Otros casos de hidrografía modificada. — Ante problemas similares a los precedentemente bosquejados, cursos de ríos modernos, nos encontramos frente a los valles longitudinales y transversales de las redes hidrográficas situadas más al Norte. Sea mencionado el valle transversal del Río Mojotoro, llenado con ripios cuartarios, probablemente de un espesor de 1.000 metros, o más cerca a la región

tratada, la gran curva en S del Río Pasaje-Juramento. Al Norte de ella yacen amplias superficies estructurales terciarias como indicios de depósitos lacustres y ascenso imperturbado del amplio valle actual situado entre anchas terrazas de erosión. Otra zona de cambios hidrográficos es el Campo del Pucará, mencionado con el nombre de F. Daus en la introducción y probablemente campo de más de un cambio hidrográfico, de los cuales el descripto por Daus sería sólo el último. El actual Río del Campo y su afluente más izquierdo, el Río de la Quinta, corren a lo largo de una fosa tectónica, casi por completo rellenada por sedimentos cuartarios-glaciáricos, sobre los cuales se deslizan los otros afluentes hacia el Río de las Cañas. Pero estas capas pleistocenas están obturando la terminación Norte de la fosa, de anterior desembocadura libre hacia el llano de Tucumán. El desagüe actual se produce por la joven Quebrada de las Cañas, afluente del Río Medina-Chico, quebrada que está cortada al lado Norte de un anterior lecho de río más alto, de dirección transversal a la de la fosa.

RESUMEN

Se evidencia que para el desarrollo de la red hidrográfica actual del Noroeste argentino se presentan los siguientes puntos de vista: La red actual se compone de valles transversales y longitudinales de diferente edad. Los diferentes trechos han sido soldados parcialmente en época geológica bastante reciente. Como partes más antiguas pueden considerarse los actuales valles transversales originados sobre peneplanices inicio-miocenas. Han sido profundizados por ascenso en etapas.Los valles longitudinales son de origen tectónico. Han sido rellenados con sedimentos miocenos, pliocenos y cuartarios, todos perturbados, parcialmente evacuados, parcialmente debajo de los más recientes depósitos. Durante un tiempo estas capas eran las portadoras de los ríos. La unión de los dos tipos de valles se habría producido por erosión retrocedente, por inversión de cauce o por capturación, y también por movimientos tectónicos. Nuevamente se presenta la conveniencia de examinar individualmente cada caso indiviual en vez de enunciar una solución general.

BIBLIOGRAFIA

(1) DAUS, FEDERICO. — Notas sobre la hidrografía de la región endorreica del Noroeste argentino y la evolución de las redes fluviales. *GAEA, Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos,* tomo VI, pág. 207-226. Buenos Aires 1938.

(2) FORSTER, RODOLFO. — Informe sobre la investigación geológica del terreno en la Sierra de San Javier, Tucumán, previsto para la fundación de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Tucumán. Inédito. Tucumán 1948.

(3) FRENGUELLI, JOAQUÍN. — Investigaciones geológicas en la zona salteña del Valle de Santa María. En: Obra del Cincuentenario del Museo de La Plata, tomo II pág. 537-602, Buenos Aires 1936-37.

(4) KANTER, HELMUTH. — La cuenca de Andalgalá en la Argentina. Tucumán 1949, Instituto de Estudios Geográficos de la Universidad Nacional (Traducción del original alemán).

(5) ROHMEDER, GUILLERMO. — La glaciación diluvial de los Nevados del Aconquija. Tucumán 1942. Instituto de Estudios Geográficos de la Universidad Nacional.

(6) ROHMEDER, GUILLERMO. — Estudio morfológico de la zona de « La Angostura » en el Valle de Tafí (Provincia de Tucumán). *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* Tomo CXLVIII, entrega III, pág. 175-186, Buenos Aires 1949.

MAPAS: Hojas 17 y 24 del Atlas 1: 500.000 de la República Argentina, editado por el Instituto Geográfico Militar, Buenos Aires.

DOS NUEVAS ESPECIES DE *ORNEODIDAE* DE LA ARGENTINA Y PARAGUAY (Lep.)

POR

JOSE A. PASTRANA (1)

El primer trabajo publicado en la República Argentina sobre esta familia de lepidópteros, fué realizado por el entomólogo Ricardo N. Orfila quien describió en esa oportunidad la primera especie argentina perteneciente a este grupo.

En dicho trabajo el autor destaca el hecho de que « no se ha señalado hasta ahora, por lo menos en la bibliografía que he podido consultar, la presencia de aculi en el limbo alar, que aclararía la posición sistemática de la familia ».

De las dos especies que describo a continuación he realizado preparados de alas y he podido observar que ellas no poseen aculi en el limbo alar, carácter que las aleja de los *Adelidae*.

Por sus caracteres morfológicos esta familia también se aleja de la superfamilia Pyralidoidea donde ha sido colocada por varios autores y se acerca a la superfamilia Tineoidea donde la han colocado Meyrick, Janse, Mehta y otros.

En la monografía de *Orneodidae* de Meyrick se da como carácter genérico la ausencia de las nervaduras 8, 9, 10 en el ala superior. En la primera de las especies aquí descripta, *O. proseni*, se observan nervaduras presentes aunque muy atenuadas.

En este trabajo se describen dos especies nuevas pertenecientes al género *Orneodes* Latreille, cazada la primera en la Provincia de Salta, República Argentina, por el señor Alberto Prosen y la segunda en Icua Pindó, República del Paraguay, por el extinto R. P. Albino Juan J. Bridarolli.

Los preparados microscópicos fueron realizados por el suscripto, los dibujos por el señor Oscar Hernández y las fotografías por el señor Alfredo E. Caramés, de la División de Zoología Agrícola.

(1) Ingeniero Agrónomo Jefe de la División Zoología Agrícola Min. de Agr. y Ganad. de la Nación.

Orneodes proseni *sp. nov.*

DIAGNOSIS. — Expansión alar 15-17 milímetros, color general blanco ocráceo, con manchas castaño de formas y tamaños diferentes, en ambas alas.

Macho. — *Cabeza:* castaño claro, cubierta con escamas lisas y apretadas. *Antena* filiforme, laminada y ciliada, cubierta con escamas lisas y apretadas, en círculos castaño y ocráceo alternados;



FIG. 1. — Adulto macho.

escapo angosto y largo, ocráceo con manchas castaño por la parte superior y blanco ocráceo por la inferior, escamas lisas y apretadas. *Palpos* con color general castaño ocráceo, escamado suelto, comprimidos lateralmente; horizontales, proyectados hacia adelante y con el tercer segmento horizontal. Primer segmento corto con el borde inferior blanco y con escamas proyectadas hacia abajo, el superior castaño. Segundo segmento tres veces el diámetro del ojo, color ocráceo y escamado castaño; tercio proximal del borde inferior blan-

co, escamado suelto, expandido hacia arriba y proyectado más allá del ápice. Tercer segmento delgado, puntiagudo; un tercio del segundo y color blanco ocráceo con un anillo mesal castaño. *Palpos maxilares* ausentes. *Espiritrompa* desnuda y bien desarrollada. *Garganta* con escamado liso y blanco. *Ojos* castaño obscuro y desnudos.

Tórax: ocráceo con escamas castaño diseminadas; escamado apretado. *Tégula* con escamado castaño ocráceo. *Patagias* medianamente desarrolladas, escamado liso y ocráceo, con su parte basal y apical castaño. Región ventral torácica blanco ocráceo.

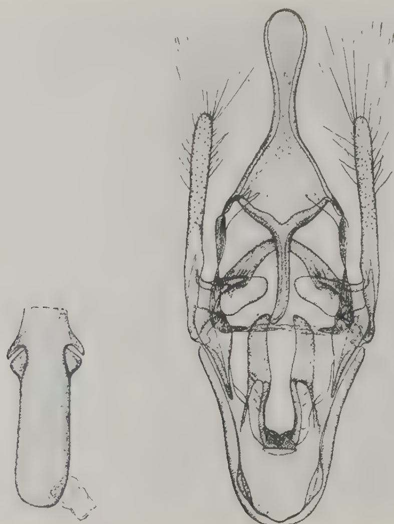


FIG. 2. — Aedeagus. FIG. 3. — Genitalia del macho.

Abdomen: castaño ocráceo en la región dorsal y lateral, con líneas de escamas blancas en la unión de cada segmento abdominal; región ventral blanco ocráceo. Región apical abdominal con mechones de escamas blancas.

Patas: erguidas. Anteriores con la parte externa de los fémures blanco ocráceo; con cuatro manchas castaño, una en la región basal, otra en la apical y dos en la mesal; parte interna blanca ocrácea; tibia con dos bandas castaño en la parte externa y blanco ocráceo en

la interna; *epífisis* blanco ocráceo; tarso con los tarsitos blancos ocráceos y con manchas castaño en la región mesal externa.

Medianas con los fémures blancos y con cuatro manchas castaño, una en el tercio basal, dos en el medial y otro en el apical: *tibia* blanca ocrácea con manchas castaño irregularmente distribuídas; epífisis internas el doble que las externas; tarso con los tarsitos blancos ocráceos con la parte mesal externa castaño.

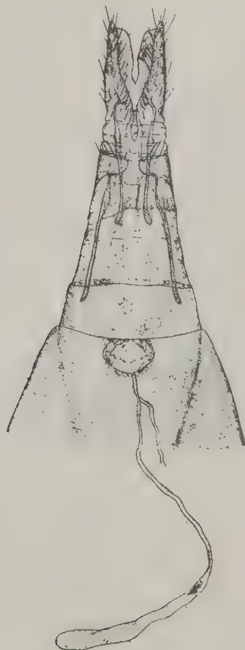


Fig. 4. — Genitalia de la hembra.

Posteriores con los fémures blancos salpicados de castaño; *tibia* blanca salpicada de castaño, con escamas angostas y largas proyectadas hacia el borde superior y apical. Las epífisis internas el doble de las externas; blancas con pequeños grupos de escamas castaño; tarsos blancos con pequeños grupos de escamas castaño en la parte externa.

Alas anteriores: Primera pluma blanco ocráceo, con seis manchas castaño separadas por franjas blancas, salpicadas de escamas castaño claro; ápice castaño. La segunda pluma nace a mitad de distancia de la base; región proximal blanca, la mesal con una ancha franja castaño y otra blanca, la apical con una franja castaño, otra blanca y el ápice castaño. La tercera pluma nace cerca de la base, blanco ocráceo con franja basal, mesal y subapical cas-

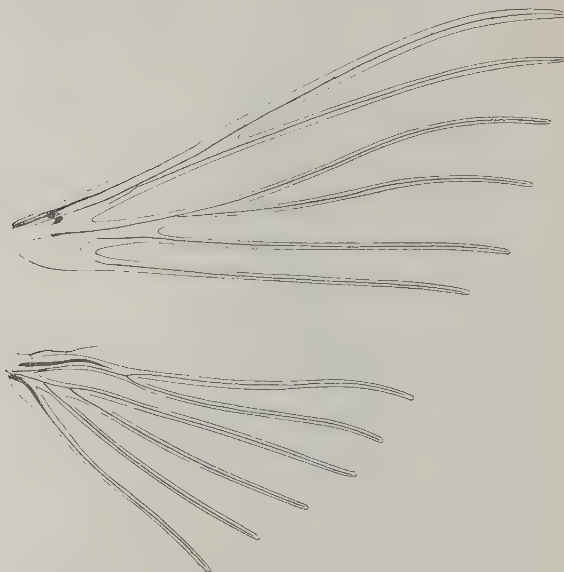


Fig. 5. — Nervadura del ala anterior y posterior.

taño, ápice con una manchita blanca y el extremo castaño. La cuarta pluma se inserta a un tercio de la base del ala, blanco ocráceo en su base, con una franja castaño en su parte mesal que coincide con la maculación de las plumas segunda y tercera, y a continuación una franja ocrácea; tercio apical con una franja castaño, otra ocráceo y el ápice castaño. La quinta pluma se inserta a un sexto de la base de la cuarta pluma; tercio proximal ocráceo con puntos esparcidos castaño, el mesal con una franja castaño y otra ocrácea y el apical castaño continuado por varias pequeñas máculas castaño terminado por el ápice castaño. La sexta pluma: nace cerca de la base; tercio basal ocráceo continuado por dos manchas castaño bor-

deadas por una línea blanca; tercio mesal ocráceo con escamas castaño esparcidas, continuadas por una franja castaño, otra ocrácea y otra castaño; tercio apical blanco con varias pequeñas máculas castaño, terminado por su ápice castaño.

La cara inferior del ala superior no presenta variaciones que merezcan ser mencionadas, se observa la misma distribución de las maculaciones que la cara superior.

Alas posteriores: también con seis plumas ocráceas salpicadas con puntitos castaño en V; ápices de las plumas castaño.

HEMBRA: Parecida al macho, se diferencia de él por los caracteres sexuales secundarios.

Genitalia ♂. — *Uncus* largo y espatulado. *Gnathos* bien esclerosado, entero y con una prolongación larga langüiforme proyectada hacia la parte posterior. *Valvas* largas, delgadas, cilíndricas, salpicadas con setas finas y largas. Sacculus simple y pequeño. *Anellus* no fusionado en la base de las valvas, con dos procesos digitiformes; lóbulo pequeño. *Aedeagus* fuerte y pequeño, con dos procesos latelares triangulares y otros dos angostos y curvados hacia abajo.

Genitalia ♀. — *Bursa copulatrix* alargada y muy angosta con el signum constituído por dos placas pequeñas alargadas muy poco esclerosadas. *Ductus bursae* alargado angosto y simple. *Ductus seminal* nace del ductus bursae poco antes de la abertura genital. *Ovipositor* bien desarrollado. *Epífisis* anteriores y posteriores con ensanchamiento en su parte media.

Esta especie difiere del *O. riggii* Orfila en el dibujo del ala y en la genitalia del macho.

DISTRIBUCIÓN. — Jujuy, Provincia de Jujuy, Rep. Argentina.

Holotipo ♂ procedente de la capital de la mencionada provincia, en mi colección.

Alotipo ♀ de idéntica procedencia, en mi colección.

Paratipos: 2 ♂ de idéntica procedencia que los tipos: 1 ♂ en la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia »; 1 ♂ en la colección del Sr. Prosen.

13 ♀ de idéntica procedencia que los tipos: 1 ♀ en la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia ». 6 ♀ en la colección del Sr. Alberto Prosen; 5 ♀ en mi colección.

La denomino *Orneodes proseni* en homenaje al Sr. Alberto Prosen que fué quien cazó el total del material y me lo entregó para su estudio.

Orneodes bridarollii *sp. nov.*

Diagnosis. — Expansión alar 16-17 milímetros, color general castaño grisáceo con una línea sub-marginal más obscura, no muy destacada del total, y dos líneas blancas sub-paralelas; la primera cerca del centro del ala y la segunda a dos tercios de la base.

Macho. — *Cabeza*: castaño obscuro, cubierta con escamas lisas y apretadas. *Antena*, filiforme laminada y ciliada, cubierta con escamas lisas y apretadas, castaño obscuro; escapo largo y angosto,

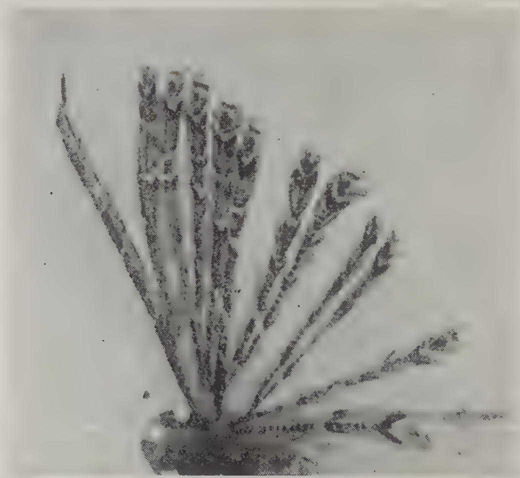


Fig. 1. — Adulto macho.

castaño obscuro y cubierto con escamas lisas y apretadas. *Palpo* de color general castaño obscuro, escamado suelto, comprimido lateralmente, hasta más allá del vértex; horizontal, proyectado hacia adelante y con el tercer segmento respingado. Primer segmento corto con el borde inferior blanco y con escamas proyectadas hacia abajo, parte superior castaño obscuro. Segundo segmento grande, dos veces el diámetro del ojo; color castaño obscuro, con una línea blanca que nace en la base y se prolonga cerca del borde inferior, hasta un tercio de la longitud del mismo; una segunda línea poco marcada

en el tercio distal; escamado suelto y expandido arriba y proyectado más allá del ápice. Tercer segmento delgado, puntiagudo y mitad de la longitud del segundo, castaño obscuro con una línea blanca en el tercio basal y el ápice blanco sucio. *Espiritrompa* desnuda, bien desarrollada. *Garganta* con escamado blanco y liso. *Ojos* castaño obscuro, desnudos.



FIG. 2. — Aedeagus.

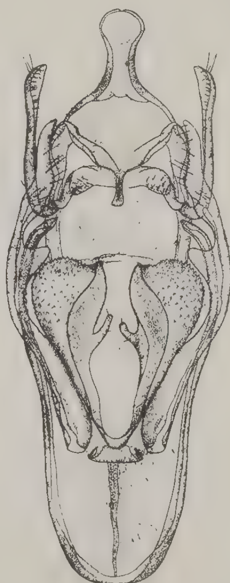


FIG. 3. — Genitalia del macho.

Tórax castaño obscuro, con escamas apretadas. *Tégula* con escamas castaño en forma de abanico. *Patagia* medianamente desarrollada, castaño y escamado liso. *Región ventral torácica* castaño, con manchas blancas. *Abdomen* castaño obscuro en la región dorsal y lateral, con líneas blancas delgadas en las pleuras, ventralmente blanco con líneas irregulares castaño. Región apical abdominal con mechones de escamas blancas.

Patas: erguidas. *Anteriores* con los fémures castaño, con dos anillos blancos en posición basal y mesial y un mechón de escamas blancas proyectadas; *tibia* castaño con tres anillos de escamas

blancas en posición basal, mesial y sub-apical; *epífisis* castaño con una mancha blanca medial; *tarso* con los tarsitos castaño en la región basal y blanco en la apical; el tercero, cuarto y quinto, castaño. Por la parte interna los tarsitos son blancos. *Medianas* con los fémures blancos con tres franjas castaño; tibia blanca con tres franjas castaño en posición basal, mesial y apical; espolones internos el doble que los externos; tarso con los tarsitos blancos, con el tercio

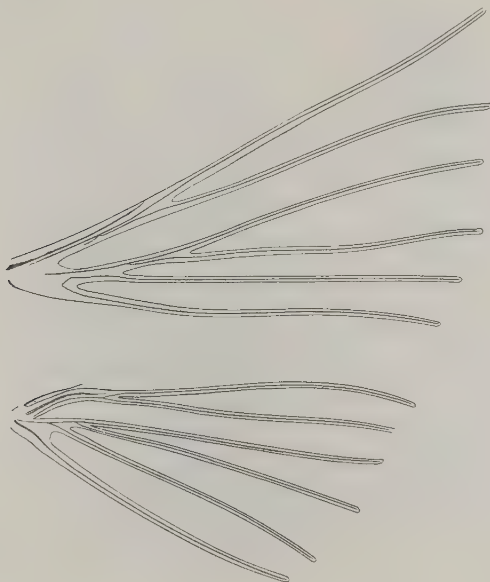


FIG. 4. — Nervadura del ala anteriór y posterior.

mesial superior castaño obscuro; región interna blanca. *Posteriores* con los fémures blancos y con tres manchas castaño en posición medial, sub-apical y apical; *tibia* blanca con manchas castaño en el tercio medial y apical y con escamas angostas y largas proyectadas en el borde superior y en la zona apical; los espolones externos blancos, con dos anillos de escamas castaño; los internos el doble de largo que los externos, de color blanco con grupos pequeños de escamas castaño; *tarsos* blancos con manchas castaño en la parte externa; la interna blanca.

Alas: color general castaño grisáceo con una línea sub-marginal más obscura y dos líneas blanquecinas en el tercio medio.

Ala anterior: primera pluma castaño con cinco manchas castaño claro bordeadas de escamas blancas. Las dos apicales más claras que las anteriores. Apice con una manchita blanca en V sub-apical y con el extremo castaño. La segunda pluma se inserta a un tercio de la base, color castaño; con una manchita blanca situada en el centro de la pluma y con una franja sub-apical castaño claro bordeada de escamas blancas; tercio apical con una manchita blanca en V y con el extremo castaño. La tercera pluma nace cerca de la base, color castaño obscuro con una mancha blanca en su tercio medio, seguida por una franja castaño obscuro y dos manchas blancas en V y con la zona sub-apical castaño claro, zona apical con una manchita blanca y el extremo castaño. La cuarta pluma nace a mitad de la base, castaño obscuro, coincidiendo con la tercera en la distribución de la maculación. La quinta pluma se inserta a un quinto de la base, y coincide con la tercera y cuarta en la distribución de la maculación. La sexta pluma nace cerca de la base y coincide con la tercera, cuarta y quinta plumas en la distribución de la maculación. La cara inferior del ala no presenta variaciones que merezcan ser mencionadas, se observa la misma distribución de las maculaciones de la cara superior.

Ala posterior: también con seis plumas castaño obscuro salpicadas con escamas blancas; con cinco V blancas, tres de ellas en el tercio apical y las dos restantes en el tercio mesial.

Genitalia ♂. — *Uncus* corto y espatulado. *Gnathos* bien esclerosado, entero y con una prolongación corta; espatulado y proyectado hacia la parte posterior. *Valvas* largas, delgadas con ápice puntiagudo y con un proceso ensanchado de forma triangular en su parte media, con setas cortas y aisladas en su extremo. *Anellus* fusionado en la base de las valvas con dos procesos laterales muy desarrollados en forma de maza, lóbulo pequeño. *Aedeagus* fuerte, desarrollado, claviforme y con la región apical bien característica.

Esta especie difiere de *O. proseni* Pastrana, en el dibujo del ala, en la forma y tamaño de los palpos y también en la forma de las piezas de la genitalia.

Distribución. — Icua Pindó, Paraguay.

Holotipo ♂ y un paratipo ♂ de la procedencia citada. R. P. Bridarolli leg., depositado en mi colección.

La denomino *Orneodes bridarollii* en homenaje al R. P. Doctor Albino Juan J. Bridarolli, quien cazó el material y tuvo la gentileza de entregármelo.

FORMACION DE MULLITA POR DESCOMPOSICION DE CAOLINITA

POR

VICTOR R. PALMERI

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto determinar la acción de ciertos factores que influyen en la formación de mullita por tratamientos térmicos de caolinita, arcillas y caolines.

CONSIDERACIONES TEORICAS

Los cambios de composición química y mineralógica que se producen en arcillas y caolines al someterlos a tratamientos térmicos pueden resumirse en:

a) 20-150°C: Eliminación del agua retenida mecánicamente.

b) 400-600°C: Eliminación del agua de composición: [I]



$$Al_2O_3.2\,SiO_2.2\,H_2O \longrightarrow Al_2O_3.2\,SiO_2 + 2\,H_2O \qquad [I]$$

c) 850-1000°C:

a') Transformación del cuarzo en tridimita.

b') Cristalización de la alúmina en la forma alfa.

c') Formación de mullita [II].



$$3\,Al_2O_3.2\,SiO_2 \longrightarrow 3\,Al_2O_3.2\,SiO_2 + 4\,SiO_2 \qquad [II]$$

d) 1000-1400°C: Formación de una fase vítrea que facilita el crecimiento de los cristales de mullita.

e) 1470°C: Inversión de la tridimita a cristobalita.

f) 1810°C: Fusión de la mullita.

Las inversiones y transformaciones citadas dependen de:

a) Temperatura, atmósfera y duración del tratamiento térmico.

b) Estado del material.

c) Agentes extraños que se encuentran generalmente y que pueden acelerar o retardar las transformaciones.

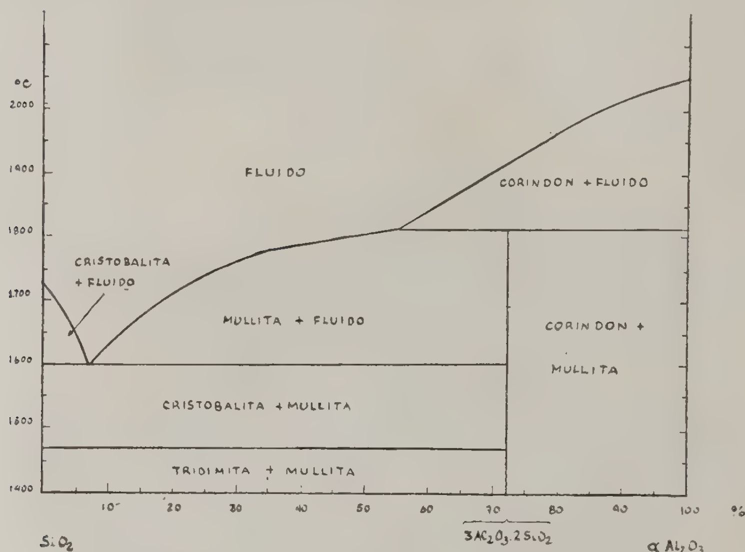


Fig. 1. — Sistema SiO_2-α Al_2O_3. (Bauer-Gordon-Moore. *Journal Am. Cer. Soc.*, Vol. 33, N° 4, 1950).

Si la proporción de SiO_2 en los aluminosilicatos es superior al 28,2 %, los cristales de mullita formados durante el calentamiento quedarán embebidos de silicatos complejos, compuestos por el exceso del citado anhidrido y otras impurezas como hierro, titanio, calcio, magnesio, potasio, sodio o aluminio, que puede ser desalojado del compuesto en estudio por elementos de mayor afinidad. Por consiguiente, la capacidad de formación de mullita de los materiales aluminosilícicos estará en relación con su composición química y mineralógica y con el tratamiento a que se someta.

La composición mineralógica y el medio pueden facilitar ó retardar la formación del cristal. Cuanto mayor sea la viscosidad menor será la posibilidad de que nuevas moléculas lleguen hasta

las caras del cristal en crecimiento. Considerando que la viscosidad de los compuestos a reaccionar disminuye al aumentar la temperatura, es de igual efecto un período de calentamiento corto a alta temperatura a uno de relativamente mayor duración a menor temperatura.

El estado máximo de crecimiento a que puede llegar el cristal está influenciado, además de los factores antes enunciados, por el fenómeno de la disolución preferencial, por el cual cristales peque-

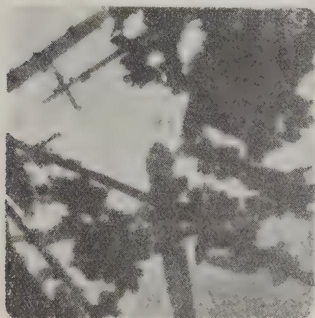


Fig. 2.—Cristales de mullita formados por calentamiento de caolinita y fundentes a 1450° durante 38 horas. ×7.000 [1].



Fig. 3. — Cristales de Mullita. × 7.000.

ños se disuelven en el medio saturado, con la equivalente deposición en los de tamaño mayor. En este estado de disolución los cristales suelen presentar formas esféricas, tal como pudo ser registrado (Fig. 4-5), denominándose « mullita esférica » [2].

Cantidades estequiométricas de caolinita y óxido de aluminio calentados a 1400°C originan mullita con un rendimiento menor en aproximadamente 10 % al teórico [III].



$$2\,Al_2O_3 + Al_2O_3.2\,SiO_2.2\,H_2O \longrightarrow 3\,Al_2O_3.2\,SiO_2 + 2\,H_2O \qquad [III]$$

(1) Las microfotografías N° 2-3-4-5-11-12-13-14-15 y 22 fueron obtenidas con un microscopio electrónico.

(2) L. Halme, delegado francés al Congreso Internacional de Cerámica, Holanda, septiembre de 1948, informó sobre sus observaciones de este estado de los cristales.

Esta reacción se completa únicamente luego de prolongado calentamiento, aun en el caso de que los cristales de óxido de aluminio se encuentren uniformemente distribuídos y sean de tamaño menor o semejante a los de caolinita.

De los varios compuestos que pueden acelerar la formación de los cristales de mullita, funcionando como mineralizadores, es de citar los que se han empleado en el presente trabajo y que en ciertos casos han reducido hasta en 200°C la temperatura necesaria

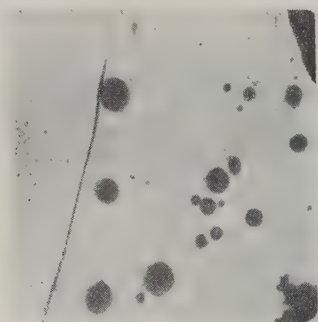


Fig. 4. — « Mullita Esférica ». × 5.000.

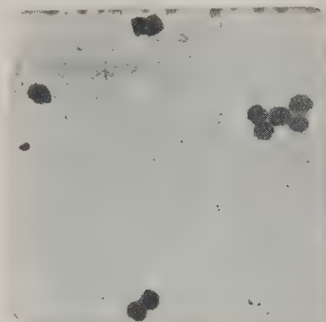


Fig. 5. — « Mullita Esférica ». × 5.000.

para llegar a determinados estados de crecimiento. Son ellos el bióxido de manganeso, cloruro de litio, fluoruro de sodio, anhídrido bórico, óxido de calcio, óxido de magnesio y fluoruro de calcio. La acción de estos compuestos es ejercida por uno o más de sus elementos y su permanencia en las composiciones es en ciertos casos temporaria.

PARTE EXPERIMENTAL

Composiciones que fueron sometidas a tratamientos:

N°	I	$Al_2O_3.2\,SiO_2.2\,H_2O$	: 100,0	MnO_2 : 3,0	gr
	II	»	: 100,0	$LiCl$: 3,0	
	III	»	: 100,0	CaF_2 : 3,0	»
»	IV	»	: 100,0	B_2O_3 : 3,0	»
	V	»	: 100,0	CaO : 3,0	»
	VI	»	: 100,0	MgO : 3,0	
	VII	»	: 100,0	FNa : 3,0	
	VIII	»	: 100,0		

Las composiciones se mezclaron en un molino tipo « Abbe », con jarra y bolas de porcelana, durante 60 minutos y con un agregado de 50 % de agua. Se prensaron formando discos de 5 cm de diámetro y 1 cm de altura, siendo la proporción de agua en esta última operación de 10 %. El secado de las mezclas, que debe cumplirse con lentitud, se realizó en una estufa eléctrica a 40°C durante 35 horas; con lo que se eliminó la posibilidad de que fueran arrastrados hacia la superficie los agentes mineralizadores por medio del vapor de agua.

El horno para la cocción posee las características de un calentamiento uniforme y de un aumento de temperatura de 180°C por hora, controlándose aquélla por medio de pirómetro óptico, pirómetro galvanométrico y conos pirométricos que, como las probetas, fueron colocados en igual posición en los distintos tratamientos.

Cocción Nº	Serie A. Temperatura máxima en °C mantenida durante 30 minutos	Serie B. Temperatura máxima en °C mantenida durante 10 horas
1	945° C	945° C
2	1.110 »	1.110 »
3	1.135 »	1.135
4	1.190 »	1.190
5	1.260 »	1.230
6	1.310 »	1.310
7	1.350 »	1.350 »

La observación microscópica directa de los cristales resultó dificultosa y en ciertos casos impracticable debido al reducido tamaño de los mismos y a la fase vítrea de la cual están embebidos. La separación se efectuó considerando su baja solubilidad en ácido fluorhídrico y según el método Miehr [1], que consiste en tratar con el citado ácido la sustancia pulverizada (malla 70 A. S. T. M.) durante 20 horas, seguido de digestión en ácido sulfúrico concentrado durante 1 hora con el fin de disolver los fluoruros.

Se efectuaron observaciones con microscopio óptico, con un microscopio electrónico RCA-E.M.U. y los diagramas de rayos X en un aparato G.E.-XRD, radiación de Co y cámara de 7,16 cm de radio.

(1) « Ber. Dtsch. Kerm. Ges. », vol. 9, p. 340.

Se ha tratado de eliminar toda posibilidad de contaminación, empleándose elementos no metálicos y haciendo pasar las composiciones, previo al moldeado, a través de los polos de un electroimán, con lo que se retuvieron ínfimas partículas de hierro.

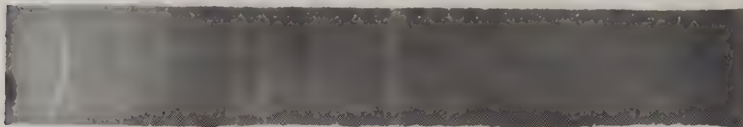


Fig. 6. — Diagrama de Caolinita.



Fig. 7. — Caolinita calentada hasta 945° C. Se observa el bajo grado de cristalinidad.

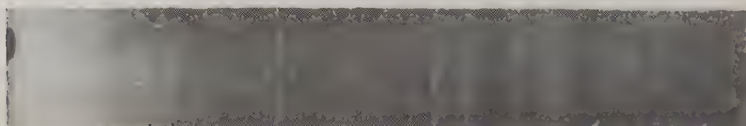


Fig. 8. — Caolinita calentada hasta 1.190° C. Concuerda con el diagrama de Mullita según Comeforo-Fischer-Petersen: *J. Amer. Cer. Soc.*, Sep. 1918.

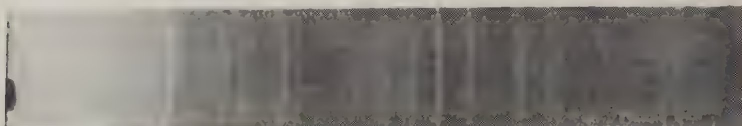


Fig. 9. — Caolinita calentada hasta 1.260° C. Diagrama de Mullita.

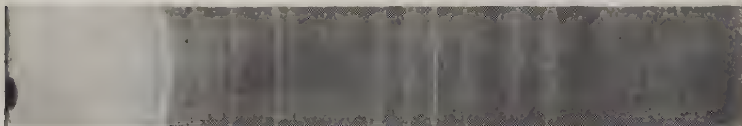


Fig. 10. — Caolinita calentada hasta 1.310° C. Diagrama de Mullita.

La cocción se cumplió con atmósfera oxidante, recubriéndose los elementos calefactores con el fin de retener las volatilizaciones producto de su calentamiento. Las probetas se apoyaron sobre caolinita, en placas refractarias y en filas simples.

CONCLUSIONES

1º — La formación de mullita por descomposición de caolinita comienza a una temperatura de aproximadamente 950°C según lo demuestra el diagrama de rayos X (fig. 6-10) y la observación con el microscopio electrónico (fig. 11-12).

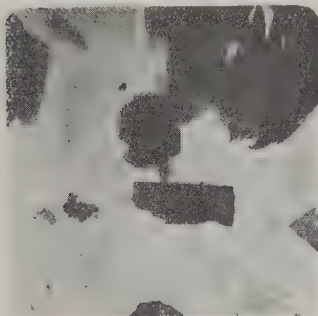


Fig. 11. — Caolinita luego del calentamiento a 945° C durante 30 minutos. Nótase la retención de la forma hexagonal. Sin tratamiento con HF. × 7.000.

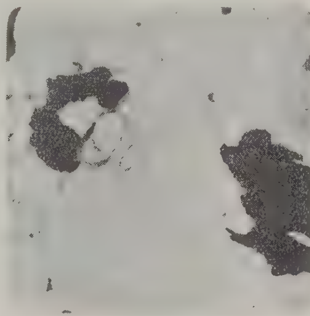


Fig. 12. — Caolinita calentada a 1110° C durante 30 minutos. Sin tratamiento Fluorhídrico. × 5.000.

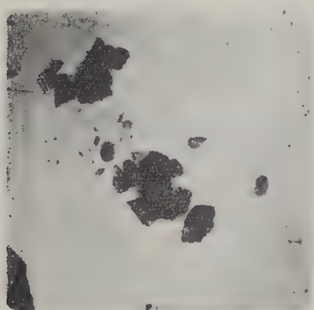


Fig. 13. — Caolinita calentada hasta 1190° C. Sin tratamiento con HF. × 5.000.

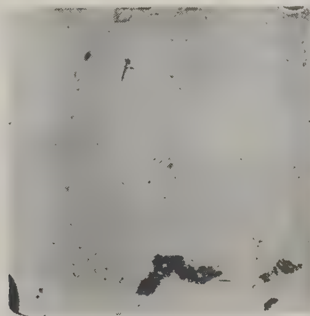


Fig. 14. — Caolinita calentada hasta 1190° C durante 30 minutos. Tratada con HF. Nótase un conglomerado de cristales de mullita y uno aislado, de mayor tamaño. × 5.000.

2º — Hasta los 1190°C permanece la estructura exagonal característica de los cristales de caolinita, observándose que las aristas de los mismos presentan concavidades y agregaciones. A nuestro entender, los exágonos están compuestos por SiO_2 que permanece en su primitiva posición (Fig. 13-14).

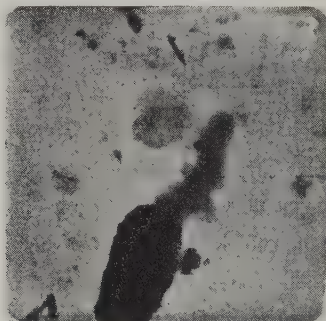


Fig. 15. — Caolinita calentada hasta 1310° C durante 30 minutos. Sin tratamiento con HF. Se observa un pequeño cristal de mullita, de largo aproximado al de uno de los lados del exágono original.

3º — La formación de mullita es acelerada, en algunos casos considerablemente, por la adición de ciertos compuestos, llamados mineralizadores. En las composiciones I, II, III, IV, V y VI se des-

Tabla I. — *Tamaño de los cristales de mullita, luego de tratamientos de la serie B, hasta* 1310° *C.* (*Cocción* 6). *Medidas determinadas con un microscopio óptico; ocular micrométrico X*8; *objetivo X*42.

Composición	Tamaño de los cristales de Mullita
I	0,0102-0,0136 mm
II	0,0136-0,0170 »
III	0,0272-0,0410 »
IV	0,024 -0,0374 »
V	0,0068-0,0340
VI	0,0051-0,0068

truyeron las formas exagonales luego de breves calentamientos de hasta 1000°C, pudiendo observarse los efectos producidos por medio del microscopio óptico y siempre que la duración de los mismos sea superior a las 10 horas. Los tratamientos de la Serie A

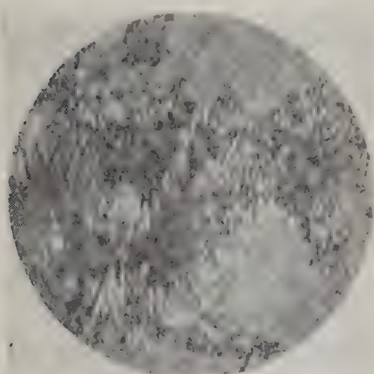


Fig. 16. — Cristales de Mullita; composición I; cocción 6, serie B. Tratada con HF; × 1.225.



Fig. 17. — Cristales de Mullita; composición II; cocción 6; serie B. Tratada con HF. × 600.

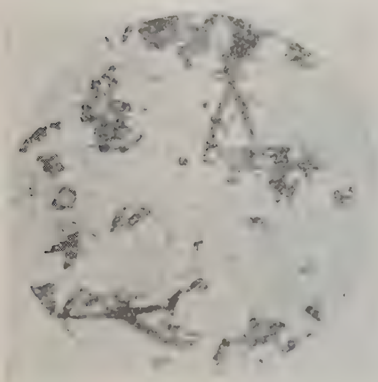


Fig. 18. — Cristales de Mullita; composición III; cocción 6; serie B. Tratada con HF. × 600.

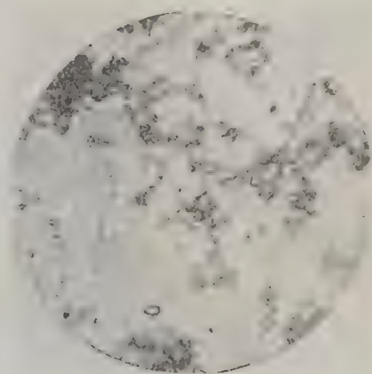


Fig. 19. — Cristales de Mullita; composición IV; cocción 6; serie B. Tratada con HF. × 600

no originaron en ninguna de las 42 probetas cristales visibles por el medio citado.

Los agentes más enérgicos en orden decreciente son:



$$CaF_2 — B_2O_3 — CaO — LiCl — MnO_2 — MgO$$

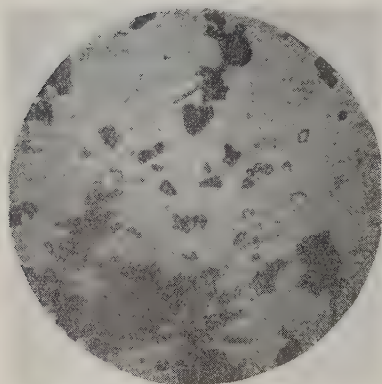


FIG. 20. — Cristales de Mullita; composición V; cocción 6; serie B. Tratada con HF. × 600.

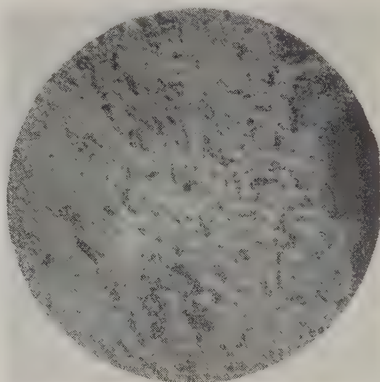


FIG. 21. — Cristales de Mullita. Composición VI; cocción 6; serie B. Tratada con HF. × 1.225

4º — La uniformidad de tamaño de los cristales depende de la duración del tratamiento térmico, de la composición, de la conducción del calor por el medio y del tamaño de la probeta. La fig. 22



FIG. 22. — × 5.000.

ilustra los distintos tamaños de cristales obtenidos luego del calentamiento a 1350°C durante 30 minutos de una probeta de 5 cm de diámetro y 3 de alto, de composición IV.

AGRADECIMIENTO

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento al Ing. E. Galloni por habernos facilitado los diagramas de rayos X y al Sr. H. Monneret de Villar con cuya colaboración pudieron efectuarse las observaciones con el microscopio electrónico.

BIBLIOGRAFIA

(1) INSLEY-EWELL. — « Thermal Behavior of Kaolin Minerals ». *Bur. Standars, J. Research.* R. P. 792, 1935.
(2) COMEFORO-FISCHER-PETERSEN. — « Mullitization of Kaolinite ». *J. Am. Cer. Soc.*, Sep. 1948, p. 254.
(3) SEAL, K. E. — « The Mechanism of Corrosion of Refractory Materials by Molten Glass ». *J. Soc. Glass Tech.*, Feb. 1948.
(4) BRESSMANN, J. — « Ceramic Materials for High Temperature Mechanical Parts ». *Mat. and Methods.*, Jan. 1948, p. 65.
(5) BUDNIKOV-SHMUKLER. — « Influencia de mineralizadores en la formación de Mullita ». U. S. S. R. *Revista de Física Aplicada* (en ruso), 1946, p. 1029.
(6) BERMAN, H. — « Constitution and Classification of the Natural Silicates ». *Am. Mineralogist*, 1937, 22, p. 401.
(7) GRUNER, J. W. — « Progress in Silicates Structures ». *Am. Mineralogist*, Nov. 1948, p. 679.
(8) BERMAN, H. — « Crystallography of Mullite ». *Am. Mineralogist*, 1935, p. 211
(9) HENDRICKS-STERLING. — « Concerning the Crystal Structure of the clay minerals Dickite and Halloysite ». *Am. Mineralogist*, 1938, p. 170.
(10) BUERGER, M. J. — « The Structural Nature of the Mineralizer Action of Fluorine and Hydroxyl ». *Am. Mineralogist*, 1948, Nov.-Dec., p. 744.
(11) HALM, L. — « Algunos aspectos de la cristalización de Mullita ». *Bol. Société Francaise de Ceramique* », 1948, p. 25.
(12) HALL-INSLEY. — « Phase Diagrams for Ceramists », 1947. Columbus.

NOTAS COLEOPTEROLOGICAS V

POR

ANTONIO MARTINEZ

LA INVALIDEZ DEL NOMBRE GENERICO *PINOTUS* ERICHSON Y DOS NUEVAS SINONIMIAS (COL. SCARAB.)

Desde el establecimiento del género *Pinotus* por Erichson en 1847, con excepción de Burmeister que prosiguió utilizando el nombre de *Selenocopris* por él propuesto un año antes y Bruch en el Catálogo de los Coleópteros de la República Argentina, a ninguno de los autores que se ocuparon del género se le ocurrió averiguar el porqué de la utilización de un nombre propuesto posteriormente.

También, casi al mismo tiempo que a Burmeister, en 1846, Haldeman proponía para el *Copris carolinus* L. el nombre genérico de *Brachycopris*; por lo expuesto, resulta que tendríamos tres nombres para una misma agrupación y, por extraña paradoja, utilizándose el últimamente propuesto, es decir el de Erichson. La lectura e interpretación de las Reglas Internacionales de Nomenclatura Zoológica revelan la impropiedad de esta nominación, ya que los nombres propuestos por Burmeister y Haldeman son perfectamente válidos; quedarían entonces *Selenocopris* Burmeister y *Brachycopris* Haldeman como utilizables en lugar de *Pinotus* Erichson.

Como surge de la lectura de los párrafos anteriores, el género *Brachycopris* tiene como genotipo al *Copris carolinus* L., no siendo lo mismo para *Selenocopris* en el cual Burmeister incluye varias especies sin designar la especie genotípica, y menciona especies actualmente distribuídas en distintas agrupaciones con rango subgenérico, lo que dificulta la comprensión del sentido estricto de esta entidad.

En 1856, Lacordaire en « Genera des Coléoptères, designa como tipo del género *Pinotus* Erichson al *Copris carolinus* e invalida los nombres propuestos anteriormente; imposible de aceptar tal desig-

nación por la razón de que Erichson, cuando describe *Pinotus* no señala y ni siquiera menciona a la especie de Linné como perteneciente a su nueva agrupación. Los autores posteriores siguen el temperamento de Lacordaire y, cosa singular, algunos emplean a *Selenocopris* Burmeister 1846 como subgénero de *Pinotus* Erichson 1847.

Todas estas cuestiones planteadas harán ver al lector que *Pinotus* es sinónimo de *Brachycopris* o de *Selenocopris*, pero lo más interesante es que lo conocido hasta el momento como *Pinotus*, fué en 1838 publicado por Hope con el nombre de *Dichotomius*, estableciendo como genotipo al *Copris Boreus* Olivier (*Pinotus boreus*) para el que también da una redescripción, por lo cual teniendo prioridad sobre los demás nombres y siendo perfectamente válido se sustituye *Pinotus* Erichson por *Dichotomius* Hope.

En 1929, Luederwaldt crea dos nuevos subgéneros para lo que él llamó *Pinotus* y, para los que propone los nombres de *Homocanthonides* y en el que incluye como única especie al *Copris smaragdinus* Perty (*Pinotus smaragdinus*), y de *Cephayonus* en el que incluye las especies de clípeo bidentado con los bordes laterales de la cabeza angulosos y no redondeados, formando parte de éste el *Copris bicuspis* Germar, especie que propongo como tipo del subgénero *Selenocopris* Burmeister 1846; por consiguiente *Cephagonus* Luederwaldt será sinónimo de *Selenocopris* Burmeister, quedando lo tratado por Luederwaldt como *Selenocopris* (nec Burmeister) sin nombre y para el que propongo, en homenaje al meritorio hombre de ciencia brasileño ya fallecido, el nombre de *Luederwaldtinia* n.n. para *Selecopris* Luederwaldt 1929, nec *Selenocopris* Burmeister 1846.

Como *Pinotus* daba el nombre a la Subtribus y al ser éste sinónimo de *Dichotomius*, se tendrá que cambiar el nombre de ésta por el de *Dichotomiina*, lo cual también es incorrecto, ya que el nombre lo debe dar el género más antiguo el que es en este caso *Ateuchus* Weber 1801, recientemente revalidado por Chapin y que vino a sustituir a *Choeridium* Serville; por consiguiente proponemos en reemplazo de *Pinotina* el nuevo nombre de *Ateuchina* para esta Subtribu.

Subtribu *Ateuchina* n. n.
= *Pinotides* aucts.

Se incluyen en esta Subtribu todos los géneros anteriormente mencionados en *Pinotides* aucts.

Doy a continuación la bibliografía de *Dichotomius* Hope con sus subgéneros y sinónimos.

Dichotomius Hope, 1838.

Genotipo *Copris boreus Olivier* por original designación,

1838, *Dichotomius* Hope, Entomological Magazine 5: 321.
1838, *Holocephalus* Hope, Ibidem 5: 323, in pars.
1846, *Brachycopris* Haldeman, Proc. Acad. Philad. 3: 125 (Tipo: *Copris carolina* L.).
1846, *Homocopris* Burmeister, Gen. Ins., Heft 10 (1838-1846), nr. 27 (p. 77). (Tipo: *Copris torulosa* Eschscholtz).
1846, *Selenocopris* Burmeister, Ibidem, nr. 27 (p. 77) in pars.
1847, *Pinotus* Erichson, in Wiegmann's Archiv für Naturg. 13(1): 108. (Tipo: *Pinotus Talaus* Er., 1847 = *C. conicollis* Blanch., 1843).
1856, *Pinotus* Lacordaire, Gen. Col. 3: 98.
1869, *Pinotus* Gemminger et Harold, Cat. Col. 4: 1009.
1869, *Pinotus* Harold, L'Abeille 6: 123.
1911, *Pinotus* Bruch, Rev. Mus. La Plata 17(4): 187.
1911, *Pinotus* Gillet in Junk, Col. Cat. 38: 59.
1929, *Pinotus* Luederwaldt, Rev. Mus. Paul. 16: 610.
1941, *Pinotus* Pereira, An. Soc. Cient. Arg. 131: 267.
1941, *Pinotus* Pessôa & Lane, Arq. Zool. Est. S. Paulo 2: 460.
1940, *Pinotus* Gutiérrez, Rev. Chil. Hist .Nat. 44: 276.
1944, *Pinotus* Blackelder, U. S. Nat. Mus. Bull. 185(2): 206.

Subgen. *Luederwaldtinia* n.n.

1929, *Selenocopris* Luederwaldt (nec Burmeister), Rev. Mus. Paulista 16: 614.

Subgenotipo. *Copris nisus* Olivier, aquí designado.

Subgen. *Homocanthonides* Luederwaldt, 1929.

1929, *Homocanthonides* Luederwaldt, Rev. Mus. Paulista 16: 614.

Subgenotipo: *Copris smaragdina* Perty por monotípico.

Subgen. *Selenocopris* Burmeister, 1846.

1846, *Selenocopris* Burmeister, Gen. Ins., Heft 10, nr. 27 (p. 77).
1874, *Selenocopris* Burmeister, Stett. Ent. Zeit. 35: 127, in pars.
1911, *Selenocopris* Burch, Rev. Mus. La Plata 17(4): 188.
1929, *Cephagonus* Luederwaldt, Rev. Mus. Paulista 16: 614.

Subgenotipo: *Copris bicuspis* Germar, aquí designado.

Dichotomius (*Dichotomius*) *triangulariceps* (Blanch.).

Un nuevo nombre se agrega a la sinonimia de esta especie y es la de *Dichotomius gibbosus* (Luederwaldt) (*Pinotus gibbosus* Lued.). He podido estudiar el ejemplar que aparentemente sirvió a Luederwaldt para el establecimiento de su especie y, no he hallado diferencia alguna para con las ♀♀ de *Dichotomius* (*D.*) *triangulariceps* (Blanchard) de mi colección. Además la descripción del autor brasileño coincide perfectamente con la de la ♀ de *triangulariceps*.

Al comprobar la coespecificidad de las especies descriptas por Blanchard y Luederwaldt, establezco la siguiente sinonimia:

Dichotomius (*D.*) *triangulariceps* (Blanchard), 1843
= *D.* (*D.*) *gibbosus* Luederwaldt, 1929.

Dichotomius (*Selenocopris*) *bicuspis* (Germar)

También un nuevo sinónimo se agrega a esta especie, el de *Dichotomius transiens* (Luederwaldt) (*Pinotus transiens* Lued.). Como en el caso de la especie precedente, he podido estudiar el ejemplar, que presumimos sirvió de tipo a Luederwaldt para el establecimiento de ésta; digo presumiblemente porque tanto ella como la especie anterior, aunque coincidentes con las descripciones originales, no tienen rótulo de determinación del autor, sino de letra del Dr. Carlos Bruch, en cuya ex colección se hallan actualmente.

Además del ejemplar típico, he estudiado cuatro ejemplares, también ♀♀, que coinciden en todo con éste, ya que la corta descripción original únicamente la sitúa en las cercanías de *Dichotomius* (*S.*) *rotundigena* (Felsche) y de *D.* (*S.*) *bicuspis* (Germar), separándola por su brillo irisado, que también dice se encuentra en las ♀♀ de *bicuspis* descriptas por Harold con el nombre de *reichei*!!! y por el borde lateral del clípeo que es de transición entre *rotundigena* en el que no es marcado y *bicuspis* donde forma un ángulo aparente. Para mayor confirmación de mi punto de vista, envié una de las ♀♀ comparadas con el tipo a mi maestro el R. P. Francisco Silverio Pereira, C. M. F., de Belo Horizonte, Brasil, quien me la devolvió con el rótulo de *Pinotus bicuspis* (Germar) ♀.

Vistos los puntos de vista coincidentes de Pereira y míos con respecto de la identidad de la especie de Luederwaldt y, al no haber diferencias entre ésta y la especie de Germar, establezco la siguiente sinonimia:

Dichotomius (*Selenocopris*) *bicuspis* (Germar), 1824
= *Dichotomius* (*S.*) *transiens* (Luederwaldt), 1929.

Para finalizar dejo constancia de mi agradecimiento por las facilidades acordadas para la consulta de material y la cooperación prestada, a la Sección Entomología del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales « Bernardino Rivadavia » de Buenos Aires y, por su intermedio a los Entomólogos Ricardo N. Orfila y Manuel José Viana y al bibliotecario de dicha Sección, Sr. Alfredo Jasse, por la atención en la obtención de las obras necesarias para la confección de éste trabajo, y a mi gran amigo y maestro, el R. P. Francisco Silverio Pereira, C. M. F., de Belo Horizonte, M. G., Brasil, quien me remitió la descripción de Haldeman y me confirmó la determinación de *Dichotomius* (*S.*) *bicuspis*.

REVISTA DE REVISTAS

El calendario mundial. — En la biblioteca de nuestra Sociedad se recibe regularmente la revista « Journal of Calendar Reform » publicada por « The World Calendar Association, Inc. », con sede en Nueva York, E. U. A. Lucha esta asociación empeñosamente, desde el año 1930, por la implantación en todo el mundo de un calendario reformado que manteniendo la división actual del año en doce meses, haría desaparecer las irregularidades que constituyen una reconocida causa de engorro y de dispendio para los hombres de negocios, para los gobiernos y para cada individuo.

En treinta y siete países hay juntas o comités afiliados a « The World Calender Association, Inc. ». El almirante (R) José Guisasola preside la sociedad afiliada existente en la Argentina y es a la vez miembro de la junta consultiva mundial.

El calendario que propicia esta asociación reune las siguientes características:

1) Es el mismo para todos los años.

2) Los trimestres (a partir de enero, abril, julio y octubre) son iguales. Cada trimestre tiene 91 días; 13 semanas; 3 meses. Cada trimestre se repite, pues, cuatro veces en el año.

3) Cada mes tiene 26 días de semana, más los domingos que son 5 en enero, abril, julio y octubre, y 4 en los demás meses.

4) Todos los años comienzan en domingo, 1 de enero. Todos los años laborables comienzan en lunes, 2 de enero.

5) Todos los trimestres comienzan en domingo y terminan en sábado.

6) El calendario queda estabilizado y es perpetuo prolongando el año con un día 365º que sigue al 30 de diciembre de cada año y que se llama *día mundial*, fecha « W » diciembre o 31 de diciembre y que sería un feriado mundial de fin de año. Un día de año bisiesto sería agregado similarmente al final del segundo trimestre; se llamaría *día de año bisiesto* y se fecharía « W » junio o 31 de junio. Sería otro feriado mundial en años bisiestos.

Clareo de frutas por medio de pulverizaciones con sustancias químicas. — El clareo de las frutas de ciertas especies y variedades de árboles frutales se considera esencial para evitar la tendencia a la fructificación bienal, especialmente en la mayor parte de las variedades de manzano, y también para obtener frutas de mayor tamaño y de mejor calidad y color.

El clareo hecho a mano representa hoy día uno de los gastos parciales más grandes en la producción frutal, y en ciertas variedades de manzano tal

operación no puede ser realizada suficientemente temprano para contener la inclinación del árbol a dar cosechas sólo cada dos años.

Una vez más la ciencia y sus laboratorios están ayudando al agro a resolver sus problemas, y en este del clareo de las frutas el éxito completo parece ya cercano por obra de la química. De ello da cuenta detallada la circular Nº 267, de mayo de 1951, del « United States Department of Agriculture » editada de mayo de 1951, del « United States Department of Agriculture », editada en Washington. De ella tomamos los datos que aquí consignamos.

Desde hace cerca de veinte años el clareo de las frutas por procedimientos químicos viene siendo objeto de atención en los medios científicos norteamericanos, y la solución que se ha abierto camino consiste en pulverizar los árboles durante la floración, o algo después de ella, con productos químicos cuyo efecto es impedir la fertilización de un cierto porcentaje de flores o evitar la evolución positiva de una parte de las flores ya fertilizadas.

Las sustancias químicas comúnmente empleadas son los dinitro (dinitro-orto-cresilato de sodio, dinitro-orto-cresol y dinitro-orto-ciclohexilfenol) y el ácido naftaleneacético y sus sales de sodio.

El procedimiento se aplica desde hace algunos años en el tratamiento de plantaciones comerciales de manzanos y es de uso corriente en los estados de Nueva Inglaterra y Nueva York. En el noroeste del Pacífico, durante los últimos tres años se ha usado el clareo químico en cultivos de manzanos que ocupaban, según el año de 5000 a 20.000 acres.

En el tratamiento de frutales de carozo se ha adelantado mucho menos, y puede decirse que bajo este aspecto el procedimiento está todavía en la faz experimental.

Los resultados conseguidos hasta ahora, especialmente con los manzanos, son alentadores, pero no están libres de contradicciones y de ciertos fracasos. La especie, variedad y vigor de las plantas, el estado del tiempo, las cualidades del suelo. forman un complejo conjunto de factores cuya influencia la técnica no ha logrado todavía establecer con precisión. Por eso, la circular que comentamos termina recomendando que los fruticultores sin experiencia previa realicen pruebas para determinar cómo responden sus árboles, antes de emplear el procedimiento.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía metalúrgica, por el Prof. Ing. JUAN B. DE NARDO (Continuación) (ver T. CLI, E. V, VI y T. CLII, E. I).

20. MASING G. « Lehrbuch der alegemeinen Metallkunde ». Gottingen. Springer Verlag.

Este libro consta de 635 páginas, con grabados, ilustraciones, diagramas y tablas; editado en 1950.

Constituye un excelente tratado no sólo para estudiantes de metalurgia sino también para metalurgistas, como fuente de información, y llama la atención por la elegante manera que relaciona a la metalurgia física en la explicación de muchos fenómenos tecnológicos.

El primer capítulo comienza considerando el « estado metálico »; lo cual significa, que se dejan fuera de análisis las más recientes discusiones y adelantos en la metalurgia de transformación, en que las ciencias termodinámica y físico-química tienen tanta incidencia.

El estudio de las características « del estado metálico », su definición, relaciones fundamentales, etc., está perfectamente realizado, y constituye a mi juicio la base del libro. Las explicaciones del aspecto cristalográfico, por medio de los rayos X, como así algunas nociones de termodinámica cuyos métodos y deducciones son de gran importancia para entender los capítulos siguientes, inician el estudio de las fases de equilibrio.

En el capítulo III se discuten las condiciones de equilibrio heterogéneo para el metal puro, sistemas binarios y ternarios, y otros más complejos, relacionando estas aplicaciones con el uso del microscopio metalográfico, los métodos roentnográficos, y los diagramas constitucionales de equilibrio térmico.

El capítulo IV, dedicado a la estructura atómica de los metales, es realizado en forma completamente elemental, y sin discutir el problema desde el punto de vista de la mecánica ondulatoria.

Sigue un capítulo extraordinario por su forma y contenido, en cuanto al crecimiento de los núcleos de cristalización, para líquidos, vapores y electrodeposiciones metálicas. Todos estos tópicos, de particular interés para el ingeniero metalúrgico, y en especial los relativos a los aspectos técnicos de la solidificación, y los efectos del enfriamiento en la estructura, porosidad, segregación, tensiones internas, evolución de gases, etc.

El capítulo VII se refiere a las condiciones físicas de los metales, para continuar con la teoría electrónica de los metales, y las zonas de Brillouin que, dicho sea de paso, están mejor explicadas en el libro de Hume-Rothery « Atomic Theory for Students of Metallurgy ».

En cuanto a la teoría del endurecimiento, el Dr. Masing explica el fenómeno de acuerdo a los más modernos conceptos, y lo hace en forma magistral especialmente en la teoría de las « dislocaciones ».

Es de lamentar, que el distinguido autor no haya sido más amplio en las cuestiones relativas a fatiga, escurrimiento (« creep »), etc., y esté bastante resumido el capítulo IX que trata el tópico de las tensiones internas.

Los capítulos X y XI, analizan los fenómenos de la « recuperación » y « recristalización », desde el punto de vista atómico, considerando a los núcleos como iniciadores de la fase, para explicar luego muy acertadamente el proceso del « envejecimiento ».

Siguen consideraciones con respecto a las modernas teorías de las reacciones químicas con *no metálicos*, y el ataque de gases y electrolitos en metales, que bosquejan muy bien el resumen general del problema.

El libro termina con un apéndice de las propiedades físicas y mecánicas de aleaciones de hierro, aluminio, magnesio, zinc y níquel.

Excelente trabajo y bien presentado este libro del Dr. Masing, pone en evidencia nuevamente su gran personalidad de maestro.

Es una obra que no debe faltar en la biblioteca de quienes se dedican a la metalurgia.

21. Von Kramer J. « Der metallische Zustand ». Gottingen. Ruprecht.

Este curioso libro consta de 148 páginas y 111 ilustraciones y está dedicado al « estado no metálico ».

Aunque no está claro que se entiende por estado *no metálico*, se define « como el estado de un elemento metálico que es realmente no metálico », lo cual si bien es una definición poco consistente, puede interpretarse de la misma manera que los elementos químicos ampotéricos que pueden existir tanto en fase *metálica* como en la *no metálica*.

Hace hincapié en la teoría del *cemento amorfo*, según la cual el metal puede parcialmente convertirse en *no metal*, por deformación plástica.

En este caso, naturalmente, la fase no metálica sería estable solamente por debajo de la temperatura característica.

En resumen, el trabajo está claramente relacionado con la discutida teoría de Beilby, pero el Dr. Kramer mediante curiosas observaciones « deduce » que la película amorfa es cristalina en su comportamiento.

La parte más interesante del libro es la descripción de los nuevos experimentos y técnica con que el autor efectuó sus observaciones y los capítulos dedicados a especulaciones científicas sobre la naturaleza de los metales, conductores, superconductores y no metales.

Consideramos este libro de interés para todo metalurgista físico.

22. ZEERLEDER VON A. « Technologie des Aluminiums und seiner Leitchgierungen »: Portig. Leipzig.

Texto de 606 páginas, con ilustraciones, diagramas y tablas; es la cuarta edición de la obra.

El autor amplió considerablemente los capítulos referentes a las propiedades físicas, tratamientos térmicos, corrosión, soldadura y remachado del aluminio y algunas de sus aleaciones.

Se encuentra también considerable cantidad de información en fatiga, fatiga-corrosión, métodos de extrusión y forjado.

Los tratamientos térmicos modernos, hornos utilizados, etc., como así los temas relativos a taller de forja, equipo de soldadura, etc., están aumentados con respecto a la tercera edición.

En este libro se analizan en forma bastante superficial ciertos aspectos relativos a la metalurgia física de las aleaciones de aluminio, y los procesos de precipitación de la solución sólida son descritos muy escuetamente.

Aunque no por ello este libro deja de tener interés para el metalurgista en general, hubieran sido deseables las ampliaciones de los temas apuntados.

En toda la obra los capítulos V y VI son los más encomiables y, puede asegurarse, excelentes.

23. WEIBKE VON F. - KUBASCHEWSKI O. « Thermochemie der Legierungen ». Springer - Verlag. Berlín.

El texto comprende 366 páginas, con ilustraciones, diagramas y tablas, y está dividido en tres secciones.

La primera discute las bases de los métodos para determinar los calores de formación y otras características térmicas en forma directa o indirecta, describiendo en pormenor el mecanismo correspondiente en cada caso, y cubriendo en excelente forma los tópicos de calorimetría, mediciones de fuerza electromotriz, tensiones de vapor, etc., etc.

La segunda parte está dedicada a los calores de transformación de varios elementos e incluye valores numéricos para gran cantidad de aleaciones binarias y ternarias, también en forma tabulada y gráfica.

Discute los métodos y resultados obtenidos por distintos investigadores y, en general, los analiza con relación a la constitución del sistema.

La tercera sección comprende en forma algo breve las relaciones de los calores térmicos y las características estructurales, considerando la valencia y la posición del elemento en el sistem periódico.

Completa este trabajo una breve descripción de los cambios de volumen y entropía asociados con la aleación y sus transformaciones.

Obvio es decir que el libro es de gran utilidad no sólo para los investigadores metalúrgicos sino para toda persona interesada en los cambios fisicoquímicos y termodinámicos que ocurren en las aleaciones.

24. WENDT VON W. « Antimon und seine Verhuttung ». F. Duticke. Viena.

Es una monografía de 105 páginas, con ilustraciones y diagramas, y comienza con una discusión en pormenor de los procesos utilizados para la ob-

tención del antimonio y en particular detalla los métodos de eliminación del arsénico.

En general. el trabajo no sigue un orden correlativo y, por ejemplo, la parte dedicada a los métodos de flotación no está al día.

Los métodos de extracción del antimonio se abarcan con cierta profundidad y referencia a los factores que la gobiernan, siendo las conclusiones « desconectadas » del tema.

En realidad, este libro es factible de llevar a confusiones al estudiante, pero sin embargo la descripción — a grandes rasgos — de las plantas de Vajková, Zacapá, Herzgog y Vikhoroli, es interesante.

25. WOLDMAN N. E. « Materials Engineering of Metals Produts ». Reinhold Pub. Corp. New York.

Se trata de un volumen de 588 páginas, con ilustraciones, diagramas, tablas y gráficos, cuyo propósito, manifestado por el autor, « es ayudar al ingeniero en la selección del tipo de metal o aleación apto para requerimientos de servicio particulares de cada caso ».

El libro consta de las siguientes secciones: I - Construcciones con aleaciones livianas; II - Productos para la mecánica en general; III - Industrias eléctricas; IV - Servicios especiales y severos; V - Ensayos.

En la primera parte se estudian las aleaciones livianas de aluminio, magnesio y aceros con poco tenor de carbono; adoptando para este análisis una breve descripción para cada capítulo, a título de introducción, sobre la influencia de los elementos aleantes, propiedades mecánicas, tratamiento térmico, mecanización, soldadura, remachado, resistencia a la corrosión y diseño.

Este criterio de exposición sigue en todos los demás capítulos, y es evidente que el autor se orienta nítidamente en la bibliografía técnica de Estados Unidos de Norte América.

La sección segunda, dedicada a engranajes, resortes, bujes, cojinetes, etc., es un trabajo digno del mayor encomio y abarca el tema con relación a las fallas presentadas en servicio.

Con respecto a los materiales y aleaciones que deben usarse en condiciones de servicio rigurosas (alta temperatura, corrosiones, elevadas tensiones, etc.) el capítulo IV ofrece al lector muy buena información con hincapié sobre los recientes desarrollos del tema.

El trabajo tiene referencias oportunas e indicaciones adecuadas, ilustradas con gráficos y diagramas para la mejor interpretación de las explicaciones.

Con respecto a la corrosión y su prevención, es muy breve y, por ejemplo, los métodos de protección del hierro y acero ocupan solamente 2 páginas.

La parte V abarca las ensayos mecánicos, determinación de dureza, carga de rotura, impacto, fatiga, roentnografía, aunque muy bien ilustrada con fotografías, su texto es inadecuadamente pequeño.

Es un libro sobre el cual resulta difícil dar una opinión de conjunto y como fué publicado en el año 1950, no tiene descripción con respecto al efecto del niobio en las aleaciones resistentes a la corrosión.

En algunas tablas existen errores numéricos.

Contiene variado tipo de información útil para el metalurgista en conexión con requerimientos de los materiales usados en la industria de la electricidad y ferrocarriles.

26. SUDASCH VON E. « Schweisstechnik ». Verlag. Munich.

Es uno de los últimos libros publicados en Alemania sobre este tópico, y el Dr. Sudasch no pretende analizar los distintos métodos y procesos en pormenor, sino « dar al principiante los procedimientos generales de la soldadura con referencia a su diseño ».

El volumen tiene 543 páginas, con ilustraciones, diagramas y tablas; abarca consideraciones de la soldadura de metales férreos y no férreos, en forma bastante amplia para las primeras, pero muy reducida en las segundas. En efecto, solamente 3 páginas del texto están dedicadas a la metalurgia de las soldaduras del aluminio, y en la página 323, expresa: « la soldadura por arco eléctrico de los bronces de aluminio no puede aún realizarse satisfactoriamente », lo cual es incorrecto.

El capítulo que trata la soldadura de los materiales termoplásticos, es más bien descriptiva, y no hace referencia a mucha importante bibliografía.

En general, este libro resulta interesante para las personas dedicadas a la soldadura de metales férreos, y útil como informe de la bibliografía alemana al respecto.

27. BULIAN VON W. « Metallographie de Magnesiums und seiner Legierungen ». Springer-Verlag. Berlín.

La primera edición de este libro fué publicada en 1942, y la actual, incrementada en varios aspectos, forma un volumen de 145 páginas con ilustraciones y diagramas.

El trabajo del autor, con el que cooperó también el Dr. Fahrenhorst, es de gran calibre técnico, y su presentación general excelente.

A mi juicio, no existe hasta ahora nada que pueda comparársele en cuanto a la metalografía del magnesio y sus aleaciones, y aunque la compaginación del libro no ha variado con la edición de 1942, agrega una nueva sección explicativa de la recristalización del magnesio puro soldaduras de aleaciones magnesio-aluminio, que presenta adecuados ejemplos de fracturas ocasionadas por efecto de pequeñas impurezas.

El comentario general, que efectuamos en la « Revista Técnica e Industria », en 1943, podría repetirlo en esta oportunidad.

La tecnología del magnesio en pleno desarrollo en Inglaterra y Estados Unidos de Norte América, principalmente, como así los estudios metalográficos de las aleaciones magnesio-litio y magnesio-zirconio, son ahora de gran interés industrial y convendría una mayor información.

28. SALAUZE J. « Traite de Galvanoplastie ». Dunod. París.

Es la segunda edición y consta de 745 páginas, con ilustraciones, diagramas, tablas, que en los capítulos preliminares hacen referencia a la teoría electrolí-

tica clásica, a la concentración iónica y a la teoría de la electrodeposición de los metales.

Especialmente la descripción y análisis de la teoría de la electrodeposición, como su tecnología, es efectuada con gran pormenor.

La mayor parte del libro se refiere al estudio particular de la electro-deposición, describiendo los equipos y métodos utilizados, para luego estudiar los ensayos correspondientes.

El autor aborda estos complejos problemas haciendo oportunas referencias e ilustrando muy bien mediante gráficos y figuras, para mejor interpretación de las explicaciones, lo que realiza con éxito en 12 capítulos.

Procedimientos nuevos como, por ejemplo, la electrodeposición con aleaciones, y el cromado y niquelado de las aleaciones de zinc, reciben adecuada atención.

En resumen, es uno de los pocos libros que trata el tópico en forma profundamente útil, y uno de los más recomendables y serios.

29. CAMBON T. « Contribution a l'emploi des Methodes optiques en Metallographie Microscopique ». Publications Scientifiques et Techniques du Ministers de l'Air. París.

Durante muchos años el examen microscópico de secciones de rocas finas y transparentes ha sido un excelente medio para identificar los constituyentes mineralógicos y determinar la estructura de los mismos.

En este libro el Dr. Campon describe la aplicación de una técnica análoga para el examen de secciones pulimentadas de materiales opacos y en especial para el bronce, aleaciones cobre-antimonio y para la observación de silicatos de hierro, manganeso, cromo, cobalto, níquel, molibdeno, tungsteno, zirconio y titanio.

El contraste fotográfico se obtiene con luz polarizada, que da una coloración en los granos de diferente orientación, y entre las diversas fases de los constituyentes anisotrópicos, en la misma forma general que el reactivo actúa sobre la probeta en el método metalográfico.

El objetivo primordial del libro se relaciona con las determinaciones de los índices de absorción y de refracción de los cristales metálicos, su anisotropía y simetría en la estructura cristalina, que pueden realizarse con el microscopio metalográfico usando luz polarizada. Emplea el Dr. Cambon dos métodos:

1. — El método de los índices de absorción y de refracción a partir de las mediciones efectuadas en una sección de la probeta en aire, y luego sumergiéndola en un líquido.

2. — La deducción de la simetría del cristal, con luz polarizada.

Las curvas para los cálculos gráficos se incluyen en el libro. Aunque los médodos descritos constituyen un nuevo campo de aplicación de la metalografía, es evidente que la dificultad encontrada con estos métodos estriba en que el grano debe ser muy grande (0,1 a 1 mm) para su observación efectiva.

Es un libro que debe leer atentamente toda persona interesada en metalografía

30. The Institution of Metals. « The Fracture of Metals », Londres.

Publicado por la famosa Institution of Metals de Londres, contiene este libro ilustraciones, diagramas y tablas y 138 páginas de texto.

Su aparición tiene una historia: varios *desastres* marítimos ocurridos por *fracturas de soldaduras*, en estructuras de buques, durante la última guerra, Estas averías se conocen como « fracturas frágiles » y atrajeron la atención de físicos, metalurgistas e ingenieros, para investigar la naturaleza del fenómeno y su prevención. Todo ello significó una enorme cantidad de trabajo y muchísimos escritos técnicos, que se incrementaron enormemente en los últimos años.

Este volumen es una bonísima introducción básica para quienes deseen poseer una concreta información sobre los más recientes desarrollos del tópico.

Comienza el texto con un estudio del Dr. N. P. Allen, titulado « The cohesion and Fracture of Metals », efectuado en el N. L. P. de Teddington, que bosqueja en forma insuperable las ideas actuales sobre la naturaleza de la fractura metálica que está ilustrada con excelentes micrografías. Puede decirse que el trabajo del Dr. Allen es único.

El Dr. R. W. Bailey contribuye con su gran conocimiento y experiencia con un capítulo sobre fracturas de « creep » (en escurrimiento), analizando en pormenor varios tipos de estas averías.

El Dr. R. L. Cox dedica un estudio a las fracturas de fatiga, desde el punto de vista teórico y experimental Las fracturas de corrosión son discutidas por una autoridad mundial en el tema: el Dr. U. R. Evans.

El Dr. C. Gurney contribuye con un estudio sobre las velocidades de aplicación de la carga y describe los ensayos efectuados para determinar « sin confusión » el efecto de la velocidad de la deformación en la curva de fluencia-tensión.

Cierra el tomo un artículo del Dr. W. Barr, referente a las « fracturas frágiles » en aceros medianos al carbono, poniendo en evidencia los factores que han permitido resolver el problema, con experimentos que pueden considerarse clásicos.

En resumen, todos los distinguidos investigadores mencionados contribuyen a dar a este libro una altura técnica indiscutible, que lo hace indispensable por su jerarquía y prestigio entre aquellas personas interesadas en averías de fractura, y más aún para el metalurgista-físico en general.

Ing. Juan B. De Nardd.

Hydraulique et Electricité Françaises. Editado por la Houille Blanche con intervención del Syndicat d'Etudes pour l'Extreme-Orient, y el concurso de Electricité de France. Syndicat de la Construcción Electrique et Chambre Syndicale de l'Entreprise Française a l'Etranger; formato 23 cm × 30 cm, 423 páginas, 395 ilustraciones, en francés con resúmenes en español.

Se han reunido en la presente publicación todos los aspectos que están vinculados al desarrollo de una de las aplicaciones de la tecnología que goza en los momentos actuales de especial dedicación en los distintos países que cuentan entre sus recursos, perspectivas de utilización de energía hidráulica,

para cubrir necesidades de los planes de promoción industrial y de abastecimiento de la creciente demanda. Lo dicho, se expresa sin mengua de la importancia y del progreso técnico logrado en la generación eléctrica por medio de fuentes térmicas; pero se aprecia a través de los estudios y de las soluciones el esfuerzo realizado para superar la técnica la magnitud de los planes hidráulicos que emplean recursos naturales permanentemente renovables, mientras el equivalente energético de los combustibles puede destinarse a otros usos específicos.

Francia es un país maravillosamente dotado para la generación hidroeléctrica. Tres macizos montañosos: Alpes, Central y Pirineos originan altas cuencas que, principalmente los dos citados en primer término, alimentan el sistema de grandes ríos. Por otra parte, la característica pluvial de la región del macizo central con riqueza hídrica en otoño e invierno, proporciona un sistema energético ubicado en el corazón del país que es complementario de los otros aledaños de primavera y verano; no obstante, un creciente número de presas de embalse permite mayor flexibilidad en el gobierno de la energía disponible y la interconexión.

La primera mitad de la publicación se destina a la parte hidráulica y en capítulos sucesivos, por medio de la información técnica, estadística, gráfica y fotográfica, se consideran los aprovechamientos hidroeléctricos de los Alpes, del Macizo Central de los Pirineos, del Ródano y los correspondientes a Argelia y Marruecos. En el final de esta parte dos conceptuosos capítulos debidos al eminente maestro P. Danel se refieren a la investigación en laboratorios hidráulicos y a la técnica de la hidráulica agrícola.

Referente a centrales térmicas, proporciona una sumaria información acerca de las nuevas centrales térmicas de electricidad francesa, que comprende ampliaciones, renovaciones, nuevas instrucciones y planes próximos que en total suman 800.000 k. w. Las centrales eléctricas mineras emplean el cincuenta por ciento de los productos menudos de extracción de carbón y por medio de la modernización o de la construcción de nuevas centrales se cubrirán las exigencias de la explotación minera y un fuerte remanente será destinado al servicio público. Finalmente, se trata el tema de las características de las nuevas centrales térmicas francesas, con la información técnica, estadística y gráfica de los adelantos alcanzados, la necesidad de economizar combustibles como el carbón comercial, el aumento de la potencia por unidad conjuntamente con el desarrollo de las interconexiones de alta tensión, el mejor rendimiento de los grupos y la disminución de los precios de costo.

El capítulo sobre transporte e interconexión se refiere al cometido y consistencia actual de la red francesa de transporte de energía e interconexión, al futuro de la red, a las líneas aéreas y subterráneas y a las estaciones de interconexión.

Mucha importancia y buena fuente de consejos contienen los capítulos que comprenden lo que se ha reunido bajo el término: *estudios*, sobre lo cual parece oportuno insistir, dado el aspecto fundamental aunque poco visible de la

labor. Son de sumo interés los temas: el cometido de los ingenieros consejeros y de las oficinas técnicas en relación a la construcción de presas de embalse; el problema de la ingeniería civil y la prospección eléctrica; métodos modernos de levantamiento de planos aplicados a los aprovechamientos hidráulicos y el estudio del suelo y las construcciones hidráulicas.

Dos amplios capítulos se dedican a la realización y capacidad de ejecución de la empresa francesa, tanto en la contribución a la técnica de los procedimientos de construcción, cuanto a la empresa de redes y de centrales eléctricas, ambos profusamente ilustrados.

Finalmente y acerca del material, se desarrollan los siguientes aspectos: los aceros finos y especiales en la construcción de materiales hidráulicos y eléctricos; la técnica francesa de las tuberías forzadas en acero; esfuerzo y realizaciones de la técnica francesa en el dominio del material hidroeléctrico del equipamiento de las instalaciones hidroeléctricas y las realizaciones de los construcciones francesas de material eléctrico, subdividido este último, en diversos parciales.

La obra llena cumplidamente el propósito de información técnica que se propone por medio del comentario breve pero denso en referencias sobre los progresos logrados, con citas precisas de ejecuciones significativas, estadística ágil y especialmente, abundancia de mapas, gráficos y fotografías ilustrativos, realizado con vistoso y refinado arte tipográfico.

No es un tratado orgánico, pero sí una muestra amplia de excelentes y modernas soluciones que ponen al profesional de tales técnicas en el camino de antecedentes que otras publicaciones especializadas completan en detalle.

Pero, por encima de la utilidad y de la guía que proporciona tan copiosa información, debe apreciarse el tradicional poder de recuperación de Francia, que desde la hora de la Liberación y frente a la magnitud de la obra a realizar, no sólo cubrió las exigencias de la reconstrucción sino que, previendo crecimientos inmediatos, reunió en un esfuerzo común los cerebros y la capacidad ejecutiva más destacada del país, para planear y realizar con fe y seriedad un formidable plan de promoción energética que cuenta con soluciones de la más avanzada técnica.

J. S. G.

NOTICIARIO

Sociedad Científica Argentina - Sección Santa Fe. — La Junta Directiva de esta Sección para el período administrativo 1951/52 ha quedado constituída así: presidente, Dr. Gustavo A. Fester; vicepresidente, Dr. José Piazza; secretario, ing. quím. Enzo A. Martinuzzi; tesorero, ing. quím. José Cruellas; vocal tit. 1º, ing. quím. Adolfo Collados; vocal tit. 2º, Dr. Ezio Emiliani; vocal supl. 1º, ing. quím. Jorge Huck; vocal supl. 2º, ing. quím. Miguel Gargallo.

Homenaje al doctor Enrique Herrerc Ducloux con motivo del 50º aniversario de su graduación. — En el próximo mes de noviembre se realizará este homenaje que le ofrecerán al viejo maestro, brillante escritor y primer presidente de la Asociación Química Argentina sus discípulos, colegas y amigos.

La Comisión Organizadora tiene su sede en el local de nuestra Sociedad y está compuesta así: presidente, doctor Abel Sánchez Díaz; secretario, doctor Pedro A. Berdoy; tesorero, don Vicente Vaccaro; vocales, don Juan A. Brancato, don Rodolfo Castagna, don Antonio Freixas, doctor Carlcs A. Grau, doctor Héctor Isnardi, doctor Ernesto Longobardi, doctor Eduardo R. Scheggia y doctor Reinaldo Vanossi.

Donación. — La Compañía General Fabril Financiera, S. A., ha efectuado una donación de $ 10.000 m/n para colaborar a los fines perseguidos por la Sociedad Científica Argentina. Esta altruista decisión ha sido ampliamente elogiada en el ámbito de nuestra Institución.

Homenaje a la memoria del ingeniero Emilio Rebuelto en el 1er. aniversario de su muerte. — Tal como había sido anunciado, el 26/9 se efectuó este homenaje en el salón « Florentino Ameghino » de nuestra sede social ante familiares del extinto y crecida concurrencia.

En frases elocuentes y expresivas, el secretario de nuestra Sociedad, agrimensor Antonio M. Saralegui, recordó al querido consocio y eminente maestro y hombre de ciencia. Presentó después al conferenciante del día, ingeniero naval José Carlos Bertino, cuyas primeras palabras fueron también dedicadas a la memoria del ingeniero Rebuelto. A continuación, el ingeniero Bertino desarrolló su documentada exposición sobre « La ingeniería en un aspecto vital para el país », y al término de la misma, saludado con nutridos aplausos, se dió por concluído el significativo acto.

Sesiones Científicas Argentinas. — De acuerdo al programa que anunciamos en la anterior entrega de « Anales », se realizaron estas Sesiones en Córdoba los días 20, 21 y 22 de septiembre. Alcanzaron un éxito rotundo. En el próximo número nos ocuparemos de ellas con la necesaria extensión.

Centenario del nacimiento del Ing. Dr. Valentín Balbín. — En atención a que el 4 de octubre próximo se cumplirá este centenario, la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina en su reunión del 27/9 recordó al eminente matemático y destacado ingeniero que en su corta existencia fuera presidente de la Sociedad y director de estos « Anales », y designó a los consocios ingenieros Enrique Chapoudre, Nicolás Besio Moreno y Pedro Rossell Soler para representar a la institución en actos rememorativos que han sido anunciados. Decidió también que en los próximos « Anales » se haga una publicación de homenaje. Ella aparecerá en la entrega de octubre.